

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): **Keishi MATSUMOTO**

Appln. No.: 10 | Unassigned
Series ↑ | ↑ Serial No.
Code

Group Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown

31000 U.S. PTO
10/067926
02/05/02

Filed: February 5, 2002

Title: **OPTICAL-DISK APPARATUS WITH REGULATION OF
RECORDING VELOCITY AND LASER POWER**

Atty. Dkt. P 277038

H7624US

M#

Client Ref

Date: February 5, 2002

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2001-28774	Japan	February 5, 2001
2001-058866	Japan	March 2, 2001

Respectfully submitted,

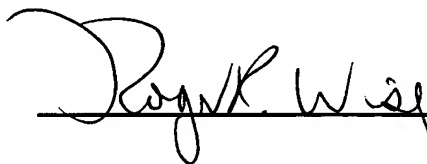
**Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group**

725 So. Figueroa Street
Suite 2800
Los Angeles, CA 90017-5406

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Sig:



Fax: (213) 629-1033
Tel: (213) 488-7584

Atty/Sec: RRW/sjb

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 5日

出 願 番 号

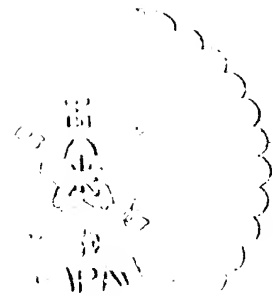
Application Number:

特願2001-028774

出 願 人

Applicant(s):

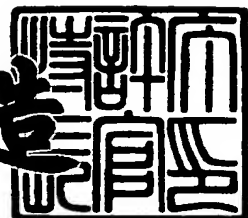
ヤマハ株式会社



2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096674

【書類名】 特許願

【整理番号】 C28950

【提出日】 平成13年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光ディスク記録速度判定方法および光ディスク記録装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 松本 圭史

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク記録速度判定方法および光ディスク記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクの本番の記録に先立ち、当該光ディスクに対してテスト記録を行うテスト記録ステップと、

前記光ディスクにおける前記テスト記録された領域の再生信号を取得する再生ステップと、

前記テスト記録領域の再生信号に基づいて、 β 値もしくは記録レーザパワー値と記録状態の品位に関する所定のパラメータとの関係を示す第 1 の記録特性を、1 または複数の記録速度毎に求める第 1 導出ステップと、

前記 1 または複数の記録速度毎に求められた第 1 の記録特性と、予め記憶されている良好な記録を行うために前記所定のパラメータの取りうる値を示す第 1 の好適値情報とに基づいて、記録速度と、前記第 1 の好適値情報に示される値を取るための前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値の取りうる範囲との関係を示す第 2 の記録特性を求める第 2 導出ステップと、

前記第 2 の記録特性と、予め記憶されている良好な記録を行うために前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値が取りうる値を示す第 2 の好適値情報とに基づいて、前記光ディスクに対する適正な記録を行える記録可能速度を求める記録速度導出ステップと

を具備することを特徴とする光ディスク記録速度判定方法。

【請求項 2】 前記光ディスクの種別を判別する判別ステップをさらに具備し、

前記第 2 導出ステップでは、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第 1 の好適値情報の中から、前記判別ステップで判別されたディスクの種別に対応したものを選択し、

前記記録速度導出ステップでは、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第 2 の好適値情報の中から、前記判別ステップで判別されたディスクの種別に対応したものを選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録速度判定方法。

【請求項 3】 前記所定のパラメータは、フレーム同期信号の検出回数、C1 エラー、ジッター、デビエーション、変調度、反射率、再生信号の振幅の少なくとも 1 つを含む

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク記録速度判定方法。

【請求項 4】 光ディスク上にレーザ光を照射して情報を記録する光ディスク記録装置であって、

前記光ディスクに対する本番の記録に先立ち、当該光ディスクに対してテスト記録を行うテスト記録手段と、

前記光ディスクにおける前記テスト記録された領域の再生信号を取得する再生手段と、

前記再生手段によって再生された前記テスト記録領域の再生信号に基づいて、 β 値もしくは記録レーザパワー値と、記録状態の品位に関する所定のパラメータとの関係を示す第 1 の記録特性を、1 または複数の記録速度毎に求める第 1 導出手段と、

良好な記録を行うために前記所定のパラメータの取りうる値を示す第 1 の好適値情報を記憶する第 1 記憶手段と、

前記 1 または複数の記録速度毎に求められた第 1 の記録特性と、前記第 1 記憶手段に記憶されている前記第 1 の好適値情報とに基づいて、記録速度と、前記第 1 の好適値情報に示される値を取るための前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値の取りうる範囲との関係を示す第 2 の記録特性を求める第 2 導出手段と、

良好な記録を行うために前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値が取りうる値を示す第 2 の好適値情報を記憶する第 2 記憶手段と、

前記第 2 の記録特性と、前記第 2 記憶手段に記憶されている第 2 の好適値情報とに基づいて、前記光ディスクに対する適正な記録を行える記録可能な速度を求める記録速度導出手段と

を具備することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 5】 前記光ディスクの種別を判別するディスク種別判別手段をさらに具備し、

前記第 1 記憶手段は、前記ディスクの種別毎に前記第 1 の好適値情報を記憶し

ており、

前記第 2 記憶手段は、前記ディスクの種別毎に前記第 2 の好適値情報を記憶しており、

前記第 2 導出手段は、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第 1 の好適値情報の中から、前記ディスク種別判別手段によって判別されたディスクの種別に対応したものを選択し、

前記記録速度導出手段は、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第 2 の好適値情報の中から、前記ディスク種別判別手段によって判別されたディスクの種別に対応したものを選択する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 6】 前記所定のパラメータは、フレーム同期信号の検出回数、C1 エラー、ジッター、デビエーション、変調度、反射率、再生信号の振幅の少なくとも 1 つを含む

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 7】 ユーザの指示にしたがって記録速度を設定する設定手段と、前記設定手段によって設定された記録速度と、前記記録速度導出手段によって導出された記録可能速度とに基づいて、前記設定された記録速度での記録が可能な否かを判別する記録判別手段と

をさらに具備することを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の光ディスク記録装置。

【請求項 8】 前記記録判別手段によって記録が不可能であると判別された場合に、前記設定手段によって設定された記録速度を、前記前記記録速度導出手段によって導出された記録可能速度内の記録速度に変更する速度変更手段をさらに具備する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 9】 前記速度変更手段によって変更された速度で記録を行った場合に、記録に要する時間を予測する時間予測手段と、

前記時間予測手段によって予測された時間をユーザに報知する報知手段と

をさらに具備することを特徴とする請求項 8 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 1 0】 前記光ディスクに対する記録時に、前記光ディスクを定線速度で駆動する定線速度モードおよび前記光ディスクを定角速度で駆動する定角速度モードの両者を選択的に実行するディスク駆動手段と、

前記記録速度導出手段によって導出された記録可能速度に基づいて、前記ディスク駆動手段の駆動モードを制御する駆動モード制御手段と

をさらに具備することを特徴とする請求項 4 ないし 9 のいずれかに記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD-R (Compact Disc-Recordable) や CD-RW (Compact Disc-ReWritable) などの光ディスクに情報を記録する際に良好な記録が行える記録速度を判定する光ディスク記録速度判定方法および光ディスク記録装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、CD-R や DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) 等の光ディスクに対する記録方法として、標準の線速度 (1 倍速) よりも高い線速度 (例えば、2 倍速、4 倍速、……等) で記録する高速記録が行われている。

【0 0 0 3】

従来は、上記のような記録速度倍率に応じて記録レーザパワーや照射時間、照射開始タイミング等を調整するいわゆるストラテジーの変更により、各倍速の記録速度において読取エラーの少ない記録を行うようにしていた。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、記録する光ディスクの種類によっては、高倍速の記録に対応していないものものあり、このような光ディスクに高倍速で記録を行った場合には記録エラーが発生する虞が高い。また、高倍速の記録に対応した光ディスクに対して記録を行う場合にも、記録装置と当該光ディスクとの相性によっては記録エラーが

発生してしまうこともあり、このような記録エラーが発生するとその領域を再生できなくなってしまうこともある。

【0005】

従来から本番の記録に先立ち、光ディスクにおける所定の領域に、設定された記録速度でテスト記録を行い、当該記録速度で最適な記録を行える記録レーザパワーを求めるOPC (Optimum Power Control: 記録ビームの最適記録パワー調整) が実施されているが、OPCではどのような速度で記録できるかといったことを判別することはできない。記録すべき光ディスクと、該光ディスクに記録を行う記録装置との組み合わせでどの程度高速で記録できるかといったことを判別することができると、その光ディスクとその記録装置との組み合わせで記録エラーを招くことなく、より短い時間で記録を行うことも可能となるが、従来では良好な記録が実現できる記録速度の範囲を判別する有効な手法は提案されていなかった。

【0006】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、ある光ディスクに対する記録を行う際に、記録エラーの少ない良好な記録を実現可能な記録速度を判定することができる光ディスク記録速度判定方法および光ディスク記録装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る光ディスク記録速度判定方法は、光ディスクの本番の記録に先立ち、当該光ディスクに対してテスト記録を行うテスト記録ステップと、前記光ディスクにおける前記テスト記録された領域の再生信号を取得する再生ステップと、前記テスト記録領域の再生信号に基づいて、 β 値もしくは記録レーザパワー値と記録状態の品位に関する所定のパラメータとの関係を示す第1の記録特性を、1または複数の記録速度毎に求める第1導出ステップと、前記1または複数の記録速度毎に求められた第1の記録特性と、予め記憶されている良好な記録を行うために前記所定のパラメータの取りうる値を示す第1の好適値情報とに基づいて、記録速度と、前記第1の好適値情報に示される値を

取るための前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値の取りうる範囲との関係を示す第2の記録特性を求める第2導出ステップと、前記第2の記録特性と、予め記憶されている良好な記録を行うために前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値が取りうる値を示す第2の好適値情報とに基づいて、前記光ディスクに対する適正な記録を行える記録可能速度を求める記録速度導出ステップとを具備することを特徴としている。

【0008】

本発明によれば、本番の記録を行う光ディスクに対してテスト記録を行い、当該テスト記録の結果から、記録状態の品位に関するパラメータが好適な範囲内に収まるような β 値もしくは記録レーザパワー値の範囲を導出し、導出した β 値もしくは記録レーザパワー値が好適な値に収まるような記録速度を求めることができるので、記録エラーの少ない良好な記録を実現することが可能な記録速度を判定することができる。

【0009】

また、上記方法において、前記光ディスクの種別を判別する判別ステップをさらに具備するようにし、前記第2導出ステップでは、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第1の好適値情報の中から、前記判別ステップで判別されたディスクの種別に対応したものを選択し、前記記録速度導出ステップでは、前記ディスクの種別毎に複数記録されている前記第2の好適値情報の中から、前記判別ステップで判別されたディスクの種別に対応したものを選択するようにしてもよい。

また、上記方法において、前記所定のパラメータは、所定周期内の同期信号の検出回数、C1エラー、ジッター、デビエーション、変調度、反射率、再生信号の振幅の少なくとも1つを含むようにしてもよい。

【0010】

また、本発明に係る光ディスク記録装置は、光ディスク上にレーザ光を照射して情報を記録する光ディスク記録装置であって、前記光ディスクに対する本番の記録に先立ち、当該光ディスクに対してテスト記録を行うテスト記録手段と、前記光ディスクにおける前記テスト記録された領域の再生信号を取得する再生手段

と、前記再生手段によって再生された前記テスト記録領域の再生信号に基づいて、 β 値もしくは記録レーザパワー値と、記録状態の品位に関する所定のパラメータとの関係を示す第1の記録特性を、1または複数の記録速度毎に求める第1導出手段と、良好な記録を行うために前記所定のパラメータの取りうる値を示す第1の好適値情報を記憶する第1記憶手段と、前記1または複数の記録速度毎に求められた第1の記録特性と、前記第1記憶手段に記憶されている前記第1の好適値情報とに基づいて、記録速度と、前記第1の好適値情報に示される値を取るための前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値の取りうる範囲との関係を示す第2の記録特性を求める第2導出手段と、良好な記録を行うために前記 β 値もしくは前記記録レーザパワー値が取りうる値を示す第2の好適値情報を記憶する第2記憶手段と、前記第2の記録特性と、前記第2記憶手段に記憶されている第2の好適値情報とに基づいて、前記光ディスクに対する適正な記録を行える記録可能な速度を求める記録速度導出手段とを具備することを特徴としている。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

A. 実施形態の構成

まず、図1は本発明の一実施形態に係る光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、この光ディスク記録再生装置は、光ピックアップ10と、スピンドルモータ11と、RFアンプ12と、サーボ回路13と、アドレス検出回路14と、デコーダ15と、制御部16と、エンコーダ17と、ストラテジ回路18と、レーザドライバ19と、レーザパワー制御回路20と、周波数発生器21と、エンベロープ検出回路22と、C1エラー検出回路23と、 β 検出回路24とを備えている。

【0012】

スピンドルモータ11は、データを記録する対象となる光ディスク（ここでは、CD-Rとする）Dを回転駆動するモータである。光ピックアップ10は、レーザダイオード、レンズやミラー等の光学系、および戻り光受光素子を有しており、記録および再生時にはレーザ光を光ディスクDに対して照射し、光ディスク

Dからの戻り光を受光して受光信号であるEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調されたRF信号をRFアンプ12に出力する。また、光ピックアップ10はモニタダイオードを有しており、光ディスクDの戻り光によってモニタダイオードに電流が生じ、当該電流がレーザパワー制御回路20に供給されるようになっている。

【0013】

RFアンプ12は光ピックアップ10から供給されたEFM変調されたRF信号を増幅し、増幅後のRF信号をサーボ回路13、アドレス検出回路14、エンベロープ検出回路22、 β 検出回路24およびデコーダ15にRF信号を出力する。デコーダ15は、再生時にはRFアンプ12から供給されるEFM変調されたRF信号をEFM復調して再生データを生成する。

【0014】

一方、記録時には、デコーダ15は、テスト記録によって記録された領域を再生する際にRFアンプ12から供給されたRF信号をEFM復調し、復調した信号に基づいてC1エラー検出回路23がC1エラーを検出し、制御部16に出力する。C1エラー検出回路23は、EFM復調された信号に対してCIRC (Cross Interleaved Read Solomon Code) と呼ばれる誤り訂正符号を用いたエラー訂正を行い、1サブコードフレーム(98EFMフレーム)の中で1回目のエラー訂正ができないフレームの個数、すなわちC1エラーの回数を検出するのである。

【0015】

本実施形態に係る光ディスク記録再生装置では、記録を行う際に、当該本番の記録に先立ち、光ディスクDの内周側の所定の領域(図2参照)にテスト記録を行い、当該テスト記録した領域の再生結果に基づいて、当該光ディスクDに対して良好な記録を行える記録速度を求めるように構成されている。C1エラー検出回路23は、このようなテスト記録した領域の再生信号のC1エラーを検出し、制御部16に出力する。

【0016】

ここで、図2を参照しながら光ディスクD(CD-R)のテスト記録を行う領

域について説明する。光ディスクDの直径46～50mmの区間がリードイン領域114として用意され、その外周側にデータを記録するプログラム領域118および残余領域120が用意されている。一方、リードイン領域114よりも内周側には、内周側PCA (Power Calibration Area) 領域112が用意されている。内周側PCA領域112には、テスト領域112aと、カウント領域112bとが用意されており、このテスト領域112aに、上述した記録処理の本番に先立つテスト記録が行われる。ここで、テスト領域112aとしてはテスト記録を多数回行える領域が用意されており、カウント領域112bには、テスト記録終了時にテスト領域112aのどの部分までに記録が終了しているかを示すEFM信号が記録される。したがって、次にこの光ディスクDに対してテスト記録を行う際には、当該カウント領域112bのEFM信号を読み取ることによりテスト領域112aのどの位置からテスト記録を行えばよいか分かるようになっている。本実施形態に係る光ディスク記録再生装置では、本番の記録を行う前に上述したテスト領域112aにテスト記録を行っているのである。

【0017】

図1に戻り、アドレス検出回路14は、RFアンプ12から供給されたEFM信号からウォブル信号成分を抽出し、このウォブル信号成分に含まれる各位置の時間情報（アドレス情報）、およびディスクを識別する識別情報（ディスクID）やディスクの色素等のディスクの種類を示す情報を復号し、制御部16に出力する。

【0018】

β 検出回路24は、上述したテスト記録領域を再生している際にRFアンプ12から供給されるEFM変調されたRF信号から再生信号品位に関するパラメータとして β （アシンメトリ）値を算出し、算出結果を制御部16に出力する。 β 値は、EFM変調された信号波形のピークレベル（符号は+）をa、ボトムレベル（符号は-）をbとすると、 $(a+b)/(a-b)$ で求まる。

【0019】

エンベロープ検出回路22は、上述したテスト記録を行う前に、光ディスクDの所定のテスト領域のどの部分からテスト記録を開始するかを検出するために、

上述した光ディスクDのカウント領域112bのEFM信号のエンベロープを検出する。

【0020】

サーボ回路13は、スピンドルモータ11の回転制御および光ピックアップ10のフォーカス制御、トラッキング制御、送り制御を行う。本実施形態に係る光ディスク記録再生装置では、記録時には光ディスクDを角速度一定で駆動する方式(CAV: Constant Angular Velocity)と、光ディスクDを線速度を一定にして駆動する方式(CLV: Constant Linear Velocity)とを切り換えて行うことができるようになっており、サーボ回路13は、制御部16から供給される制御信号に応じてCAV制御とCLV制御とを切り換える。ここで、サーボ回路13によるCAV制御では、周波数発生器21によって検出されるスピンドルモータ11の回転数が設定された回転数と一致するように制御される。また、サーボ回路13によるCLV制御では、RFアンプ12から供給されたEFM変調された信号のウォブル信号が設定された線速度倍率になるようにスピンドルモータ11が制御される。

【0021】

エンコーダ17は、供給される記録データをEFM変調し、ストラテジ回路18に出力する。ストラテジ回路18は、エンコーダ17から供給されたEFM信号に対して時間軸補正処理等を行い、レーザドライバ19に出力する。レーザドライバ19は、ストラテジ回路18から供給される記録データに応じて変調された信号と、レーザパワー制御回路20の制御にしたがって光ピックアップ10のレーザダイオードを駆動する。

【0022】

レーザパワー制御回路20は、光ピックアップ10のレーザダイオードから照射されるレーザパワーを制御するものである。具体的には、レーザパワー制御回路20は、光ピックアップ10のモニタダイオードから供給される電流値と、制御部16から供給される最適なレーザパワーの目標値を示す情報とに基づいて、当該最適なレーザパワーのレーザ光が光ピックアップ10から照射されるようにレーザドライバ19を制御する。

【0023】

制御部16は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) およびRAM (Random Access Memory) 等から構成されており、ROMに格納されたプログラムにしたがって当該光ディスク記録再生装置の装置各部を制御する。

【0024】

まず、制御部16は、上述したように本番の記録に先立ち、当該光ディスク記録再生装置にセットされた光ディスクDの所定の領域に対し、テスト記録を行うように装置各部を制御する。さらに、制御部16は、上述したテスト記録された領域を再生している際に得られる信号から β 検出回路24によって検出された β 値およびC1エラー検出回路23によって検出されたC1エラーのカウント値等に基づいて当該光ディスク記録再生装置がテスト記録を行った光ディスクDに対して記録エラーのない良好な記録を行うことができる記録可能速度を求める記録速度判定処理を行う。このように記録可能速度を求める記録速度判定処理を行う際の制御部16の機能構成を図3に示す。

【0025】

同図に示すように、制御部16は、C1エラー好適値情報記憶部（第1の好適値情報記憶手段）200と、記録速度- β 特性関数記憶部201と、 β 好適値情報記憶部（第2の好適値情報記憶手段）202と、 β -C1エラー特性導出部（第1導出手段）203と、記録速度- β 特性導出部（第2導出手段）204と、記録可能速度導出部（記録速度導出手段）205とを有している。

【0026】

β -C1エラー特性導出部203は、上述した β 検出回路24によって検出された β 値と、C1エラー検出回路23によって検出されたC1エラーのカウント値（以下、C1エラー値という）が供給され、供給された β 値およびC1エラー値から、図4（a）に示すような複数の記録速度（図示の例では V_1 、 V_2 、 V_3 ； $V_1 < V_2 < V_3$ ）毎の β 値とC1エラーのカウント値との関係を示す記録特性を求める。このように複数の記録速度毎の特性を求めるために、3つの記録速度 V_1 、 V_2 、 V_3 でテスト記録を行い、各々の速度で記録された領域の再生

信号から検出された β 値およびC1エラー値から各々の速度での記録特性を求めるようにすればよい。なお、図3に示すような記録特性を求める各速度でテスト記録を行わずに、例えばある1つの記録速度でのみテスト記録を行い、このテスト記録された領域の再生信号から、予め行われた実験結果等に基づいて作成された他の速度推定用データを用い、テスト記録した速度以外の記録速度の特性を求めるようにしてもよい。また、テスト記録を行う回数はある速度（1または複数の速度）に対して1回行うようにしてもよいし、複数回行うようにしてもよいが、より正確な判定結果を得るためには、複数回行うことが好ましい。

【0027】

記録速度- β 特性導出部204は、上述したように β -C1エラー特性導出部203によって求められた複数の記録速度毎の β -C1エラー特性と、C1エラー好適値情報記憶部200に記憶されたC1エラー好適値情報とに基づいて、図4(b)に示すような記録速度と β 値との関係を示す記録速度- β 特性を求める。図5に示すように、C1エラー好適値情報記憶部200には、光ディスクDの種類（製造メーカーや色素）毎に、良好な記録を行うためのC1エラー値の範囲を示す情報が格納されており、図示の例では、Aという種類のディスクでは、C1エラー値が0～10（C1エラー値の最大は98）の範囲内であれば良好な記録が行えるといった情報が格納されている。ここで、C1エラー好適値情報記憶部200に記憶される情報は予め実験等により各ディスクの種類毎に求められた値である。記録速度- β 特性導出部204は、このようなC1エラー好適値情報記憶部200に記憶されたC1エラー好適値情報を用い、以下の手法により図4(b)に示すような記録速度- β 特性を求める。

【0028】

まず、記録速度- β 特性導出部204は、C1エラー好適値情報記憶部200に記憶されている好適値情報のうち、アドレス検出回路14によって検出された光ディスクDの種類情報に対応するC1エラー好適値情報を取得する。そして、取得したC1エラー好適値情報と、上述した β -C1エラー特性導出部203によって求められた図4(a)に示す β -C1エラー特性とに基づいて、上記3種類の記録速度毎に取得したC1エラー好適値情報に示される範囲内にC1エラー

値が収まる β 値の上限値および下限値を求める。例えば、アドレス検出回路14に検出されたディスクの種類情報がAであった場合には、C1エラー好適値情報記憶部200に記憶されたC1エラー好適値情報の中から種類Aに対応した好適値情報(0~10)を取得する。そして、図4(b)に示すように、取得したC1エラー好適値情報に示される1~10の範囲内にC1エラー値を収めるようにするために β 値が取りうる上限値PJ1, PJ2, PJ3および下限値PK1, PK2, PK3を求める。

【0029】

このように各記録速度毎の β 値が取りうる上限値PJ1, PJ2, PJ3および下限値PK1, PK2, PK3を求めると、記録速度- β 特性導出部204は、求めた上限値PJ1, PJ2, PJ3および下限値PK1, PK2, PK3と、記録速度- β 特性関数記憶部201に記憶された関数情報とに基づいて、図4(b)に示すような記録速度と、 β 値の取りうる上限値および下限値の間の範囲との関係を求める。記録速度- β 特性関数記憶部201には、上記のようなC1エラー値が好適な範囲に収まる β 値の上限値および下限値の各々が記録速度の変化に対してどのように変化するかといった関数情報が記憶されている。ここで、当該関数情報は、予め多数の記録速度でテスト記録を行う実験により得られた多数の記録速度に対する β 値の上限値および下限値に基づいて作成されたものであり、本実施形態では一次関数(すなわち、図4(b)に示すグラフにおいて直線に変化する関数)が記憶されている。この関数情報も、光ディスクDの種類(製造メーカーや色素)毎に最適な情報を記憶しておき、光ディスクDの種類情報に応じて適宜選択する要すればよい。このような関数情報と、上記上限値PJ1, PJ2, PJ3および下限値PK1, PK2, PK3とから、記録速度に対する β の上限値および下限値の変位を、図4(b)に示すグラフ中の直線L1および直線L2で規定することができる。このような直線L1, L2を規定することにより、(β の上限値- β の下限値)で表される β 値が取りうる範囲を示す値 β_m と記録速度の関係を求めることができ、図6に示すような記録速度- β 範囲特性を求めることができる。なお、上記のように3つの記録速度毎の特性から3つの上限値PJ1, PJ2, PJ3および下限値PK1, PK2, PK3を求め、こ

れらを用いて β 値が取り得る範囲 β_m と記録速度との関係を求めるようにしてもよいが、記録速度- β 特性関数記憶部201に上限値および下限値を求めるための2つの関数（例えば、一次関数 $y = ax + b + c$ （ c を実測の上限値または下限値を代入する変数値、 a 、 b は固定値））を記憶しておけば、ある1つの速度、例えばV1の上限値PJ1および下限値PK1を求めれば、上記一次関数を用いて直線L1、L2を規定することでき、これにより β 値が取り得る範囲 β_m と記録速度との関係を求めることができる。このようにして1つの速度の β -C1エラー特性から β 値が取り得る範囲 β_m と記録速度との関係を求めるようにしてもよい。この場合、テスト記録は単一の速度でのみ行うようにすればよいことはもちろんである。また、上記のように上限値および下限値用の関数を2つ用意するのではなく、 β 値が取り得る範囲 β_m と記録速度との関係を示す関数（例えば、一次関数 $y = Ax + B + C$ （ C を実測されたある1つの速度の上限値と下限値との間の差を代入する変数値、 A 、 B は固定値））を予め保持しておき、この関数とある1つの速度の上限値と下限値の差の実測値とから β 値が取り得る範囲 β_m と記録速度との関係を求めるようにしてもよい。

【0030】

記録可能速度導出部205は、上述したように記録速度- β 特性導出部204によって求められた記録速度- β 範囲特性と、 β 好適値情報記憶部202に記憶されている β 好適値情報とに基づいて、当該光ディスク記録再生装置がテスト記録を行った光ディスクDに対して良好な記録品位を維持して記録することが可能な最大の速度を求める。図7に示すように、 β 好適値情報記憶部202には、光ディスクDの種類（製造メーカーや色素）毎に、良好な記録を行うための β 値の変動範囲を許容する値を示す情報が格納されており、図示の例では、Aという種類のディスクでは、 β 値の範囲が10以上の値であれば良好な記録が行えるといった情報が格納されている。すなわち、目標とする好適な β 値の範囲が小さくなればなるほど、光ディスクDの反りや色素ムラ等に起因して光ディスク記録再生装置がその小さい値の範囲内に β 値を制御することが困難となる。 β 好適値情報記憶部202は、このような目標 β 値の範囲が非常に小さくなると制御が困難になることを考慮して、光ディスクDの反りや色素むらなどがあってもこの光ディス

ク記録再生装置が β 値を目標の範囲内に十分に制御しうる値が記憶されている。ここで、 β 好適値情報記憶部202に記憶される情報は予め実験等により各ディスクの種類毎に求められた値である。記録可能速度導出部205は、このような β 好適値情報記憶部202に記憶された β 値の範囲の好適値情報を用い、図6に示す特性から好適値情報に示される範囲内に β の範囲が収まる最大の記録速度を、この光ディスク記録再生装置がテスト記録を行った光ディスクDに対して記録品位を維持して記録を実行することができる最大速度として求めるのである。図6に示す例では、 β 値の範囲 β_m の好適値情報が10以上である場合を示し、この場合、特性直線L3と $\beta_m=10$ の直線L4が交差する記録速度 V_{max} を記録可能な最大速度として求めるのである。

【0031】

図1に戻り、本実施形態に係る光ディスク記録再生装置における制御部16は、上述したように求めた記録可能な最大速度に基づいて、記録方式をCAVとCLVで切り換える制御を行うようになっている。具体的には、制御部16は、最内周側の記録時にはCAV方式で記録するようにサーボ回路13を制御する。このように記録を開始した後、制御部16は、アドレス検出回路14から供給されるアドレス情報に基づいて、光ディスクDの径方向の位置を特定し、所定の角速度でスピンドルモータ11を駆動した場合に上記のように求めた最大速度に対応する位置であることを検出した場合にCAV方式からCLV方式に切り換えるための制御信号をサーボ回路13に出力する。図8に示すように、最内周位置で線速度が12倍速に相当する回転数でCAV方式でスピンドルモータ11が駆動されていた場合に、この回転数で線速度が求められた最大速度（ここでは、16倍速とする）に達する径方向の位置に達したことを検出すると、制御部16がCLVに切り換えることを指示する制御信号をサーボ回路13に出力する。これにより、それ以降はサーボ回路13によって16倍速のCLV方式でスピンドルモータ11が駆動される。

【0032】

また、CAV方式での記録時には、制御部16はレーザパワー制御回路20に対して線速度に応じた最適レーザパワーの目標値示す情報を順次出力する。すな

わち、CAV記録を行う場合には、記録中に線速度が順次変化するため、順次変化する線速度に最適なレーザパワーの目標値を示す情報を出力する。具体的には、ディスクの外周側への記録が進む、つまり線速度が高速になればなるほど、大きなレーザパワーが目標値としてレーザパワー制御回路20に順次出力される。ここで、線速度に対応する最適なレーザパワーの目標値は、予め実験等によって作成されたデータテーブルを参照して求めるようにしてもよいし、本番の記録前に光ディスクDの最内周部分でテスト記録を行い、その記録部分を読み取った再生信号から各線速度における最適なレーザパワーの目標値を求める、いわゆるOPCを行って求めるようにしてもよい。

【0033】

B. 実施形態の動作

以上説明したのが本発明の一実施形態に係る光ディスク記録再生装置の構成であり、以下、上記構成の光ディスク記録再生装置による記録時の動作について、図9に示す制御部16が実行する処理のフローチャートを参照しながら説明する。

【0034】

まず、ユーザによって当該光ディスク記録再生装置に光ディスクDがセットされ、記録開始が指示されると、セットされた光ディスクDのテスト領域112aにテスト記録を行う（ステップSa1）。そして、制御部16は当該テスト記録を行った領域の再生信号から検出される β 値およびC1エラー値を用い、セットされた光ディスクDに対して当該光ディスク記録再生装置が良好な記録を行える最大記録速度を導出する（ステップSa2）。

【0035】

この後、制御部16は、CAV方式で光ディスクDを駆動することをサーボ回路13に指示し（ステップSa4）、CAV方式での記録を実行する。このようにCAV方式での記録が開始されると、制御部16は、線速度の増加に応じてレーザパワーを増加させるために、線速度の変化に対応する最適なレーザパワーの目標値を示す情報をレーザパワー制御回路20に出力する。これによりレーザパワー制御回路20は、制御部16から供給された目標値に達するようにレーザパ

ワーをフィードバック制御する。

【 0 0 3 6 】

また、制御部 1 6 は、アドレス検出回路 1 4 から検出されるアドレス情報に基づいて光ディスク D の記録位置の線速度が上記のように求めた最大記録可能速度に達したか否かを判別する（ステップ S a 4）。ここで、記録位置の線速度が最大記録可能速度に達していないと判別すると、制御部 1 6 は、CAV 方式での記録を続け、記録すべきデータを全て記録した場合には当該記録処理を終了する（ステップ S a 5 の判別「YES」）。一方、ステップ S a 4 の判別において、記録位置の線速度が最大記録可能速度に達したと判別すると、制御部 1 6 は記録方式を CAV 方式から CLV 方式に切り換えるように指示する制御信号をサーボ回路 1 3 に出力し、CLV 方式での記録を実行する（ステップ S a 6）。

【 0 0 3 7 】

この後、CLV 方式での記録が行われると、制御部 1 6 は記録が終了したか否かを判別する（ステップ S a 7）。記録すべきデータを全て記録した場合やユーザによって記録終了が指示された場合には、当該判別が「YES」となり、当該記録処理を終了する。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、本番のデータ記録処理に先立ち、テスト記録を行い、当該テスト記録した領域の再生信号から、この光ディスク D に対して良好な記録が得られる最大の記録速度を求めることができる。そして、本番の記録では、求めた最大の記録速度に達するまで CAV 記録を行い、最大の記録速度に達した後はその速度で CLV 記録を行うので、良好な記録品位を損なうことなく、短時間で記録を行うことができる。したがって、ユーザは光ディスク D の対応する記録速度や、当該光ディスク D と光ディスク記録再生装置との相性などを意識することなく、記録指示を行えば自動的に良好な記録品位で短時間で記録を行うことができるのである。

【 0 0 3 9 】

C. 変形例

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、以下に例示す

るような種々の変形が可能である。

【0040】

(変形例1)

また、上述した実施形態では、テスト記録の結果に応じて求めた最大記録可能速度に達するまではCAV記録を行い、最大記録速度に達した後はCLV記録を行うようにしていたが、最初から上記最大記録速度以下の速度でCLV記録を行うようにしてもよい。

【0041】

また、上述したように求めた最大記録速度が12倍速であり、ユーザによって16倍速のCLV記録が指示された場合には、16倍速でのCLV記録では良好な記録が行えないことをユーザに通知し、記録速度の再設定を促すようにしてもよい。また、ユーザに設定された記録速度が上記のように求めた最大記録速度よりも大きい場合には、上記のようにユーザに再設定を促すのではなく、自動的に求めた最大記録速度以下の記録速度に変更設定し、当該変更設定した記録速度で記録を行うようにしてもよい。この場合、変更設定した記録速度で記録した場合に要する時間を推定し、当該推定時間をユーザに報知するようにしてもよい。

【0042】

(変形例2)

また、上述した実施形態では、良好な記録が可能な最大記録速度を求めるようにしていたが、低速記録時に記録品位が悪化する場合も考えられる（図10に示すようにC1エラー値が好適な範囲内に収まる β 値の範囲 β_m が低速ほど小さくなる場合）。このような場合には、図11に示すように、 β 好適値情報に示される値（図示の例では10以上）となるような速度を、良好な記録が行える最低記録速度 V_{min} として求めるようにすればよい。

【0043】

このように最低記録速度を求めた場合の本番の記録時には、図12に示すように、求めた最低記録速度（図示の例では、4倍速）よりも大きい記録速度のCLV記録を行い、CAV記録を行った際の線速度が上記最低記録速度よりも大きくなった時点でCAV記録に切り換えるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

(変形例 3)

また、上述した実施形態では、 β 値を基準として記録可能速度を求めるようにしていたが、これに限らず、記録レーザパワー値を基準として記録可能速度を求めるようにしてもよい。この場合、制御部 1 6 は C 1 エラー検出回路 2 3 から供給される C 1 エラー値から、図 1 3 (a) に示すような記録レーザパワー値と C 1 エラー値との関係を複数の記録速度毎に求める。ここで、図示のように β 値に代えて記録レーザパワー値を基準とした場合、記録速度が大きいほど、記録パワー値も大きくなる特性となる。したがって記録レーザパワー値を基準として記録可能速度を求める場合には、上記各速度毎の特性と O P C により求めた各速度毎の最適記録レーザパワー値 P L 1 , P L 2 , P L 3 とを用い、各速度毎に C 1 エラー値が基準値 (図示の例では「10」) 以下となるパワー値の上限値 P J 1' , P J 2' , P J 3' および下限値 P K 1' , P K 2' , P K 3' の上記最適記録レーザパワー値からの差分値と、最適記録レーザパワー値との割合、すなわち最適記録レーザパワー値から許容されるパワー値の割合 (%) を求める。例えば、記録速度 V 1 についての上限側の許容範囲値 P J 0 1 (%) は、次式により求まる。

$$P J 0 1 = (P J 1' - P L 1) / P L 1 * 1 0 0$$

このようにして、図 1 3 (b) に示すように、各記録速度における記録レーザパワーの許容上限範囲値 P J 0 1 , P J 0 2 , P J 0 3 および許容下限範囲値 P K 0 1 , P K 0 2 , P K 0 3 を求め、さらに図 1 4 に示すような記録レーザパワー値の許容範囲と記録速度の関係を求め、当該記録レーザパワー値の許容範囲 P m が所定値 P m 1 となる記録速度を最大記録可能速度として求めるようにすればよい。

【 0 0 4 5 】

(変形例 4)

また、上述した実施形態では、C 1 エラー値が所定の値よりも少なくする β 値の範囲に基づいて記録可能な速度を求めるようにしていたが、このような記録品位に関するパラメータとしては、C 1 エラーに限らず、他のパラメータを用いる

ようにしてもよい。例えば、図 1 5 に示すように、C 1 エラー検出回路 2 3 に代えてフレーム同期信号の検出およびカウント回路 1 4 0 を設けるようにし、C 1 エラー値に代えて、フレーム同期信号検出回路 1 4 0 a、およびフレーム同期信号検出回路 1 4 0 a が検出したフレーム同期信号の検出回数をカウントするカウント回路 1 4 0 b を設けるようにし、カウンタ回路 1 4 0 b によってカウントされたフレーム同期信号の検出回数を用いて記録可能速度を求めるようにしてもよい。ここで、フレーム同期信号検出回路 1 4 0 a およびカウンタ回路 1 4 0 b は、上述した実施形態と同様、テスト記録した領域の再生信号を E F M 復調し、得られた信号から E F M フレーム同期信号を検出し、検出した回数をカウントし、カウント結果を制御部 1 6 に出力する。

【 0 0 4 6 】

C 1 エラー値に代えてフレーム同期信号の検出回数を用いる方法では、まずシンクイコール検出回路 1 4 0 から供給されるフレーム同期信号の検出回数と β 検出回路 2 4 から供給される β 値とから、図 1 6 (a) に示すような複数の記録速度毎にフレーム同期信号の検出回数と β 値との関係を取得する。そして、図 1 6 (b) に示すように、各記録速度 (V_1 , V_2 , V_3) 毎に、予め実験により求められた良好な記録品位を維持できるフレーム同期信号の検出回数の範囲 (図示の例では、9 0 以上) となるような β 値の上限値 SPJ_1 , SPJ_2 , SPJ_3 および下限値 SPK_1 , SPK_2 , SPK_3 を求め、予め実験により求められた関数 (図示の例では、一次関数) を用いて記録速度と β 値の範囲を示す値 β_m との関係を示す記録速度 - β 範囲特性を求める。このように記録速度 - β 範囲特性を求めた後は、上述した実施形態における記録可能速度導出部 2 0 5 と同様に、記録可能な最大速度を求めるようにすればよい。

【 0 0 4 7 】

また、図 1 7 に示すように、C 1 エラー検出回路 2 3 に代えて、ジッター検出回路 1 6 0 を設けるようにし、C 1 エラー値に代えてジッター検出回路 1 6 0 が検出したジッター値を用いて記録可能速度を求めるようにしてもよい。ここで、ジッター検出回路 1 6 0 は、イコライザと、スライサと、PLL (phase-locked loop) 回路と、ジッター測定器とを有している。RF アンプ 1 2 から供給され

る R F 信号はイコライザを通過し、イコライザを通過した信号がスライサで 2 値化される。そして、2 値化された R F 信号は P L L 回路およびジッター測定器の両者に供給される。P L L 回路では、2 値化された R F 信号からクロックが生成され、生成されたクロックがジッター測定器へ送られる。ジッター測定器は、このクロックと 2 値化された R F 信号とから、記録されたビットと基準長のずれの標準偏差であるジッターを測定する。

【 0 0 4 8 】

C 1 エラー値に代えてジッター値を用いる方法では、まずジッター検出回路 1 6 0 から供給されるジッター値と β 検出回路 2 4 から供給される β 値とから、図 1 8 (a) に示すような複数の記録速度毎にジッター値と β 値との関係を取得する。そして、図 1 8 (b) に示すように、各記録速度 (V 1 , V 2 , V 3) 毎に、予め実験により求められた良好な記録品位を維持できるジッター値の範囲 (図示の例では、ジッター値 3 5 以下) となるような β 値の上限値 J P J 1 , J P J 2 , J P J 3 および下限値 J P K 1 , J P K 2 , J P K 3 を求め、予め実験により求められた関数 (図示の例では、一次関数) を用いて記録速度と β 値の範囲を示す値 β_m との関係を示す記録速度 - β 範囲特性を求める。このように記録速度 - β 範囲特性を求めた後は、上述した実施形態における記録可能速度導出部 2 0 5 と同様に、記録可能な最大速度を求めるようにすればよい。

【 0 0 4 9 】

また、図 1 9 に示すように、C 1 エラー検出回路 2 3 に代えて、デビエーション (Deviation) 検出回路 1 8 0 を設けるようにし、C 1 エラー値に代えてデビエーション検出回路 1 8 0 が検出したデビエーション値を用いて記録可能速度を求めるようにしてもよい。ここで、デビエーション検出回路 1 8 0 は、上述したジッター検出回路 1 6 0 と同様のイコライザと、スライサと、P L L 回路とを有しており、さらにジッター測定器に代えて P L L 回路から供給されるクロックと、スライサから供給される 2 値の R F 信号とからデビエーション (記録ビットと基準長のずれ) を検出するデビエーション測定器を有している。

【 0 0 5 0 】

C 1 エラー値に代えてデビエーション値を用いる方法では、まずデビエーシ

ン検出回路 1 8 0 から供給されるデビエーション値と β 検出回路 2 4 から供給される β 値とから、図 2 0 (a) に示すような複数の記録速度毎にデビエーション値と β 値との関係を取得する。そして、図 2 0 (b) に示すように、各記録速度 (V_1, V_2, V_3) 毎に、予め実験により求められた良好な記録品位を維持できるジッター値の範囲 (図示の例では、 $-20 \leq \text{デビエーション値} \leq 20$) となるような β 値の上限値 DPJ_1, DPJ_2, DPJ_3 および下限値 DPK_1, DPK_2, DPK_3 を求め、予め実験により求められた関数 (図示の例では、一次関数) を用いて記録速度と β 値の範囲を示す値 β_m との関係を示す記録速度- β 範囲特性を求める。このように記録速度- β 範囲特性を求めた後は、上述した実施形態における記録可能速度導出部 2 0 5 と同様に、記録可能な最大速度を求めるようにすればよい。

【0051】

また、C1 エラー値に代えて、テスト記録領域の再生時に RF アンプ 1 2 から供給される RF 信号の振幅、変調度、反射率といったパラメータを用いて記録可能速度を求めるようにしてもよい。ここで、RF 信号の振幅と β 値との関係は、図 2 1 (a) に示すように β 値の上昇に伴って振幅値が上昇し、ある程度上昇すると振幅値が飽和するといった特性となる。このような特性を複数種類の記録速度毎に求め、上記実施形態と同様に、予め実験により求めた RF 信号の振幅の範囲に収まる β 値の上限値および下限値を各記録速度毎に求める。この後、上記実施形態と同様の手法により、記録可能な速度を求めることができる。

【0052】

また、変調度と β 値との関係は、図 2 1 (b) に示すように上記 RF 信号の振幅と類似した特性となる。このような特性を複数種類の記録速度毎に求め、上記実施形態と同様に、予め実験により求めた変調度の範囲に収まる β 値の上限値および下限値を各記録速度毎に求める。この後、上記実施形態と同様の手法により、記録可能な速度を求めることができる。なお、変調度は、RF 信号の最大値を I_{max} とし、最小値を I_{min} とした場合、 $\text{変調度} = (I_{max} - I_{min}) / I_{max}$ で求めることができる。

【0053】

また、反射率と β 値との関係は、図21(c)に示すように β 値が大きくなる程、反射率が低下するほぼ一次関数のような特性となる。このような特性を複数種類の記録速度毎に求め、上記実施形態と同様に、予め実験により求めた反射率の範囲に収まる β 値の上限値および下限値を各記録速度毎に求める。この後、上記実施形態と同様の手法により、記録可能な速度を求めることができる。なお、反射率は、RF信号をローパスフィルタを通して平均化することにより求めることができる。

【0054】

なお、上記の例では、C1エラー値に代えて用いる各パラメータと β 値との関係を求め、記録可能速度を求めるようにしていたが、上述した変形例で述べたように、上記各パラメータと記録レーザパワー値との関係を求め、記録可能速度を求めるようにしてもよい。

【0055】

また、複数のパラメータを用い（例えば、C1エラー値とジッター値）、各々記録可能速度を求めるようにしてもよい。例えば、最大記録速度を求める場合には両パラメータを用いて求めた記録速度のうち小さい方の速度を最大記録速度として採用し、最低記録速度を求める場合には両パラメータを用いて求めた記録速度のうち大きい方の速度を最低記録速度として採用するようにすればよい。

【0056】

(変形例5)

また、上述した実施形態では、光ディスクDとしてCD-Rを用いた場合を例に挙げて説明したが、これ以外にもCD-RW、DVD-R、DVD-RAM (DVD-Random Access Memory) 等に記録する際にも適用することができる。

【0057】

(変形例6)

なお、上述したような記録可能速度の判定処理を含む記録処理を実行する制御部16は専用のハードウェア回路で構成するようにしてもよいし、CPU (Central Processing Unit) 等から構成するようにし、ROM (Read Only Memory) 等の記憶手段に格納されたプログラムを実行することにより上記処理をソフトウェア

で実現するようにしてもよい。このようにソフトウェアで上記処理を行う場合には、上記処理をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したCD-ROMやフロッピーディスク等の様々な記録媒体をユーザに提供するようにしてもよいし、インターネット等の伝送媒体を介してユーザに提供するようにしてもよい。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ある光ディスクに対する記録を行う際に、記録エラーの少ない良好な記録を実現可能な記録速度の範囲を判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 光ディスクにおける前記光ディスク記録再生装置によるテスト記録が行われる領域を説明するための図である。

【図3】 前記光ディスク記録再生装置の構成要素である制御部の機能構成を示すブロック図である。

【図4】 前記制御部による記録可能最大速度の導出方法を説明するための図である。

【図5】 前記制御部の構成要素であるC1エラー好適値情報記憶部の記憶内容を説明するための図である。

【図6】 前記制御部による記録可能最大速度の導出方法を説明するための図である。

【図7】 前記制御部の構成要素である β 好適値情報記憶部の記憶内容を説明するための図である。

【図8】 前記光ディスク記録再生装置のCAV方式とCLV方式の切り換えタイミングを説明するための図である。

【図9】 前記光ディスク記録再生装置による記録時に前記制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】 前記光ディスク記録再生装置の変形例における前記制御部による記録可能最低速度の導出方法を説明するための図である。

【図 1 1】 前記光ディスク記録再生装置の変形例における前記制御部による記録可能最低速度の導出方法を説明するための図である。

【図 1 2】 前記光ディスク記録再生装置の変形例における C A V 方式と C L V 方式の切り換えタイミングを説明するための図である。

【図 1 3】 前記制御部による記録可能最大速度の他の導出方法を説明するための図である。

【図 1 4】 前記制御部による記録可能最大速度の他の導出方法を説明するための図である。

【図 1 5】 前記光ディスク記録再生装置の他の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】 前記光ディスク記録再生装置の他の変形例の制御部による記録可能最大速度の導出方法を説明するための図である。

【図 1 7】 前記光ディスク記録再生装置のその他の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 1 8】 前記光ディスク記録再生装置のその他の変形例の制御部による記録可能最大速度の導出方法を説明するための図である。

【図 1 9】 前記光ディスク記録再生装置のさらにその他の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 2 0】 前記光ディスク記録再生装置のさらにその他の変形例の制御部による記録可能最大速度の導出方法を説明するための図である。

【図 2 1】 前記光ディスク記録再生装置による記録可能速度の導出に用いることが可能な記録品位に関するパラメータと、 β 値との関係を示すグラフである。

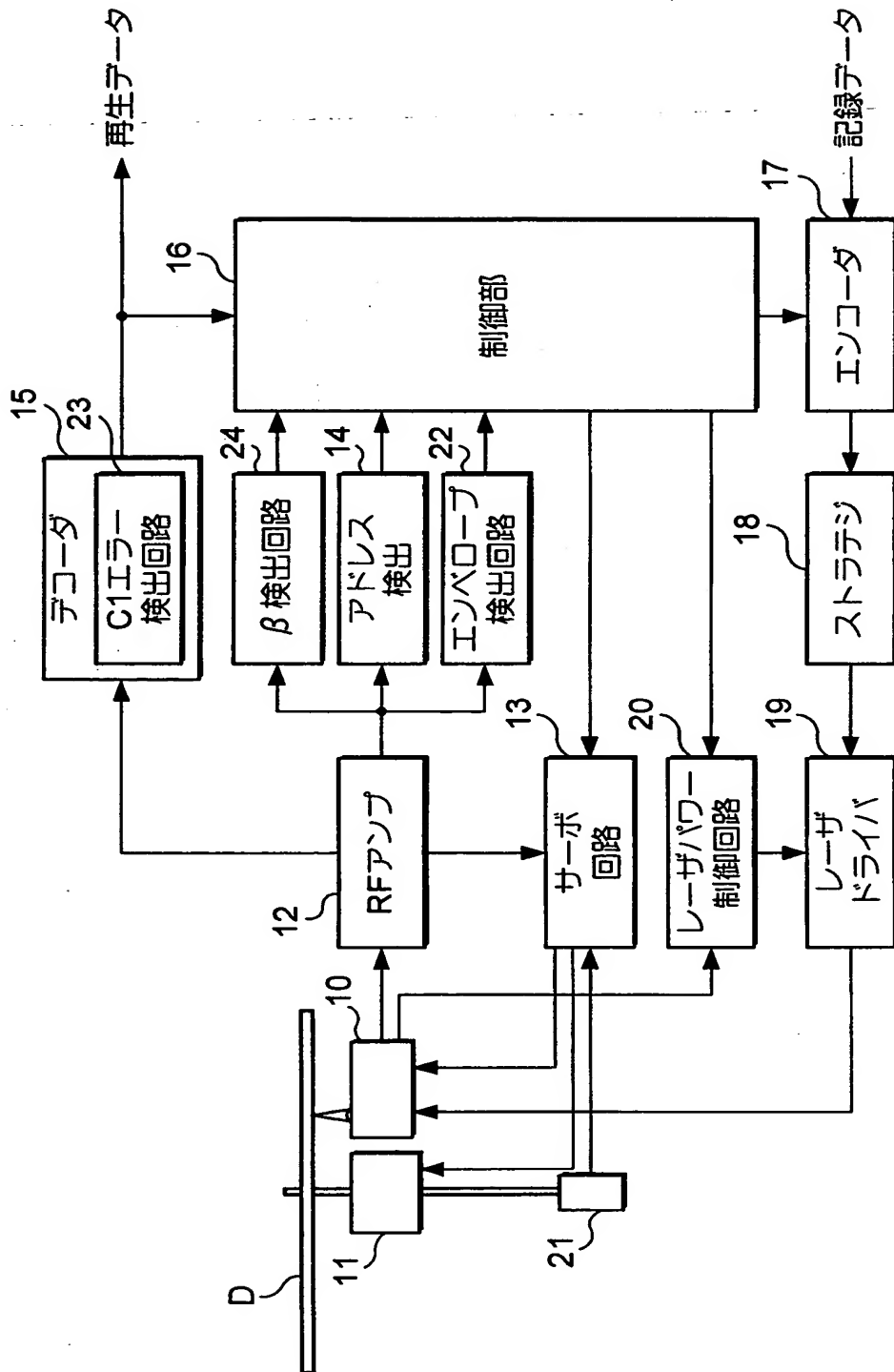
【符号の説明】

1 0 …… 光ピックアップ、1 1 …… スピンドルモータ、1 2 …… R F アンプ、
1 3 …… サーボ回路、1 4 …… アドレス検出回路、1 5 …… デコーダ、1 6 ……
制御部、2 2 …… エンベロープ検出回路、2 3 …… C 1 エラー検出回路、2 4 ……

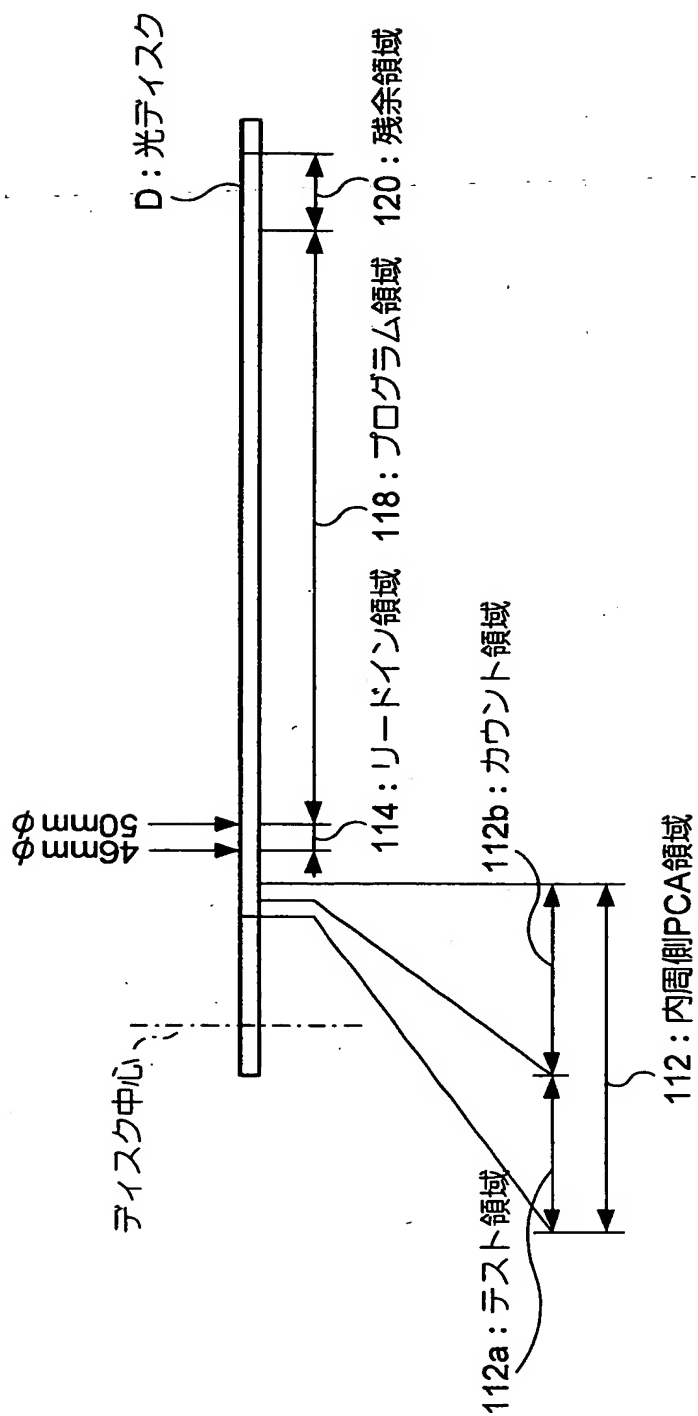
… β 検出回路、112 ……内周側 PCA 領域、112 a ……テスト領域、140 a ……フレーム同期信号検出回路、140 b ……カウンタ回路、160 ……ジッター検出回路、180 ……デビエーション検出回路、200 ……C1 エラー好適値情報記憶部、201 ……記録速度- β 特性関数記憶部、202 …… β 好適値情報記憶部、203 …… β -C1 エラー特性導出部、204 ……記録速度- β 特性導出部、205 ……記録可能速度導出部、D ……光ディスク

【書類名】 図面

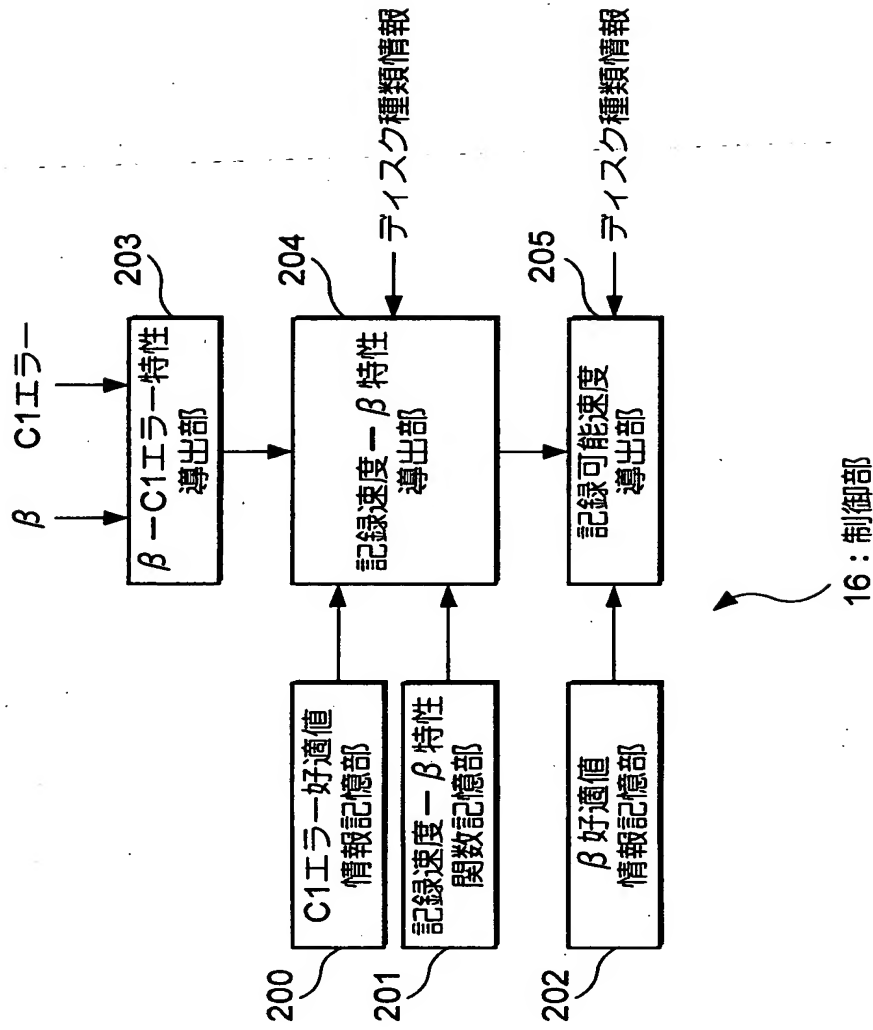
【図 1】



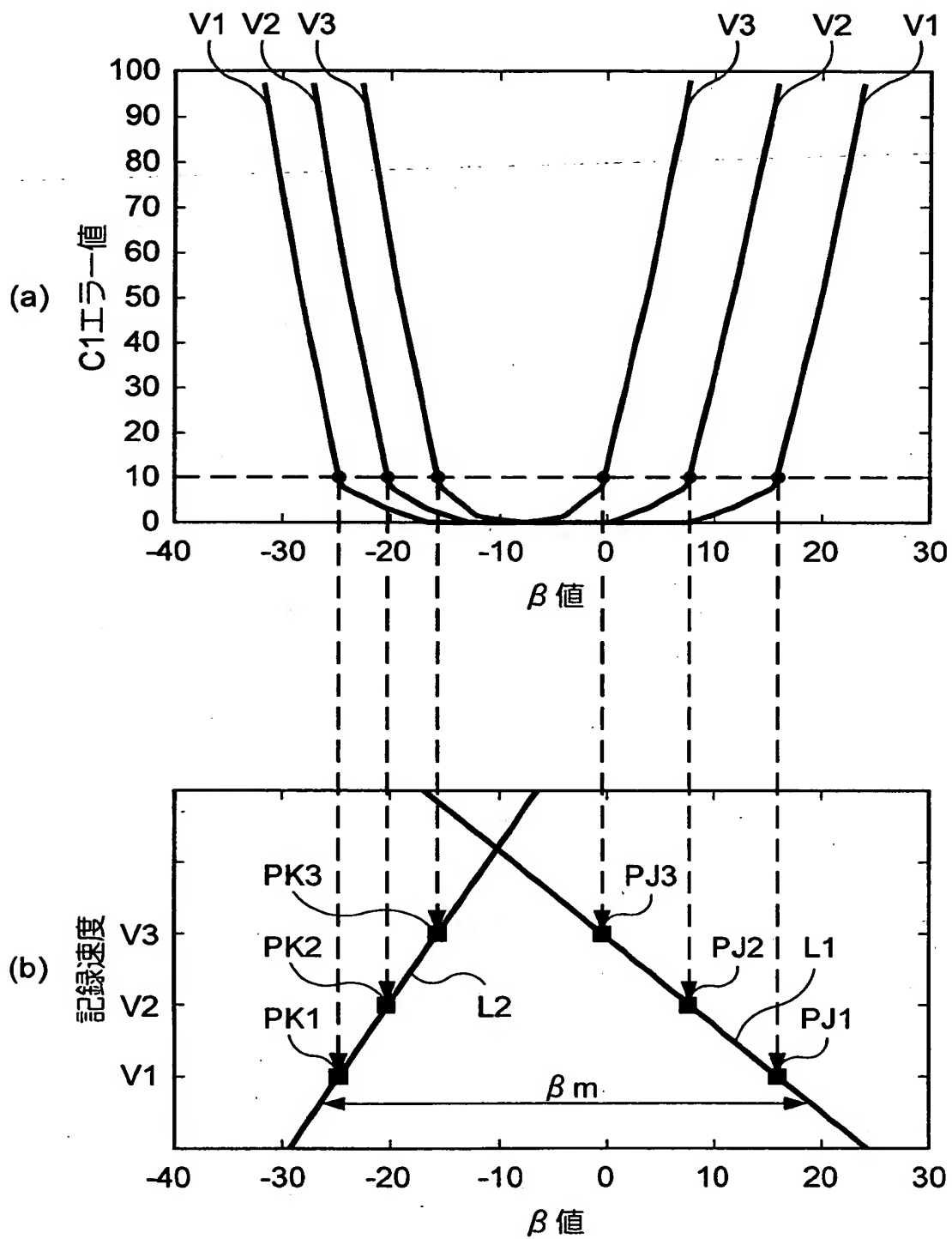
【図 2】



【図 3】



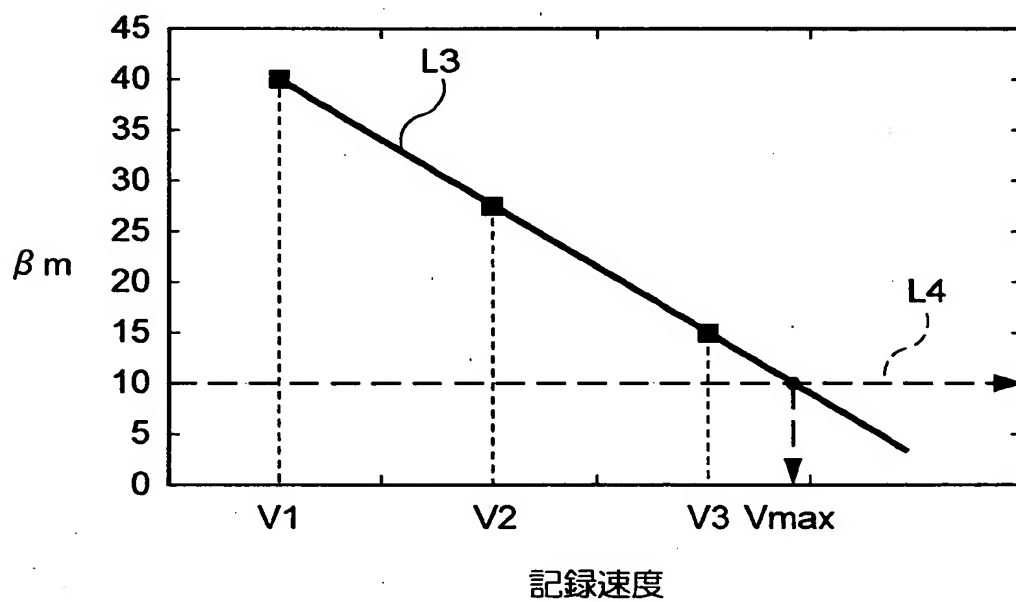
【図 4】



【図 5】

ディスクの種類	C1エラー好適値情報
A	0 ~ 10
B	0 ~ 9
C	0 ~ 12
⋮	⋮

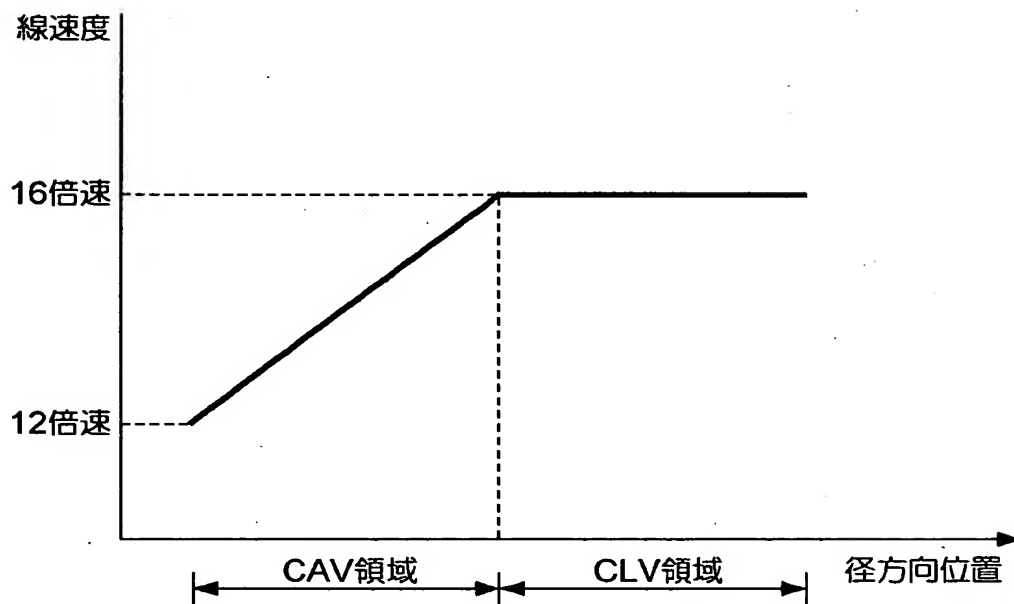
【図 6】



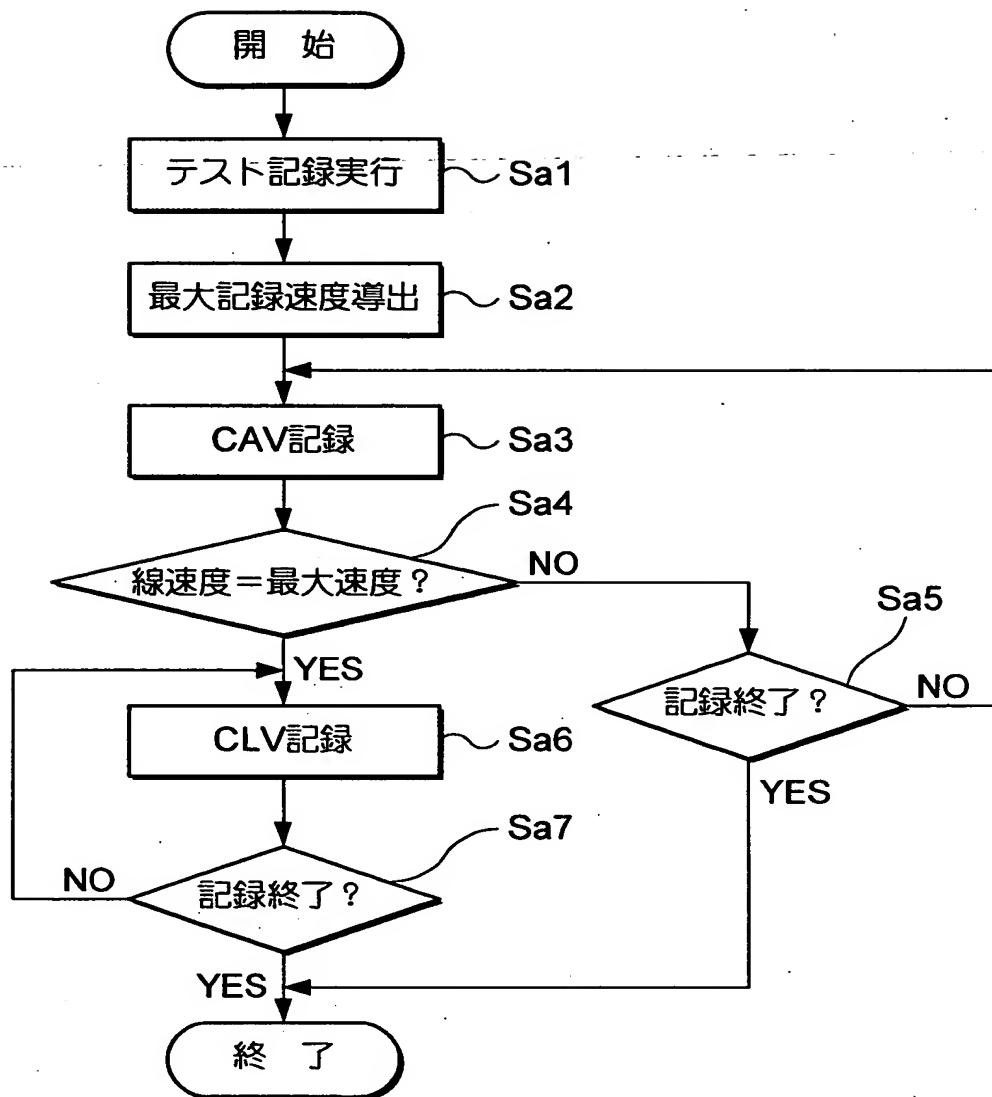
【図 7】

ディスクの種類	β 好適値情報
A	10 ~
B	12 ~
C	9 ~
⋮	⋮

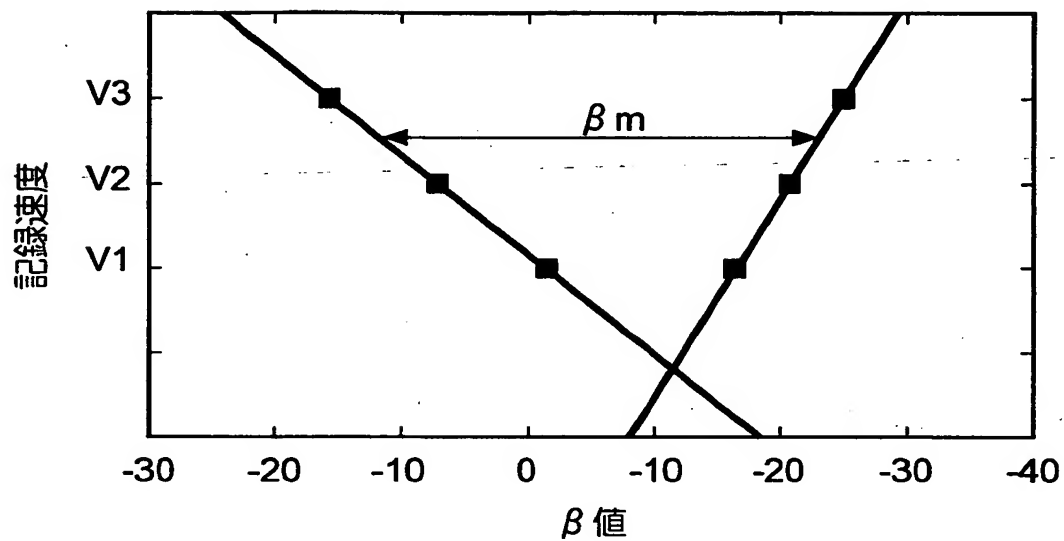
【図 8】



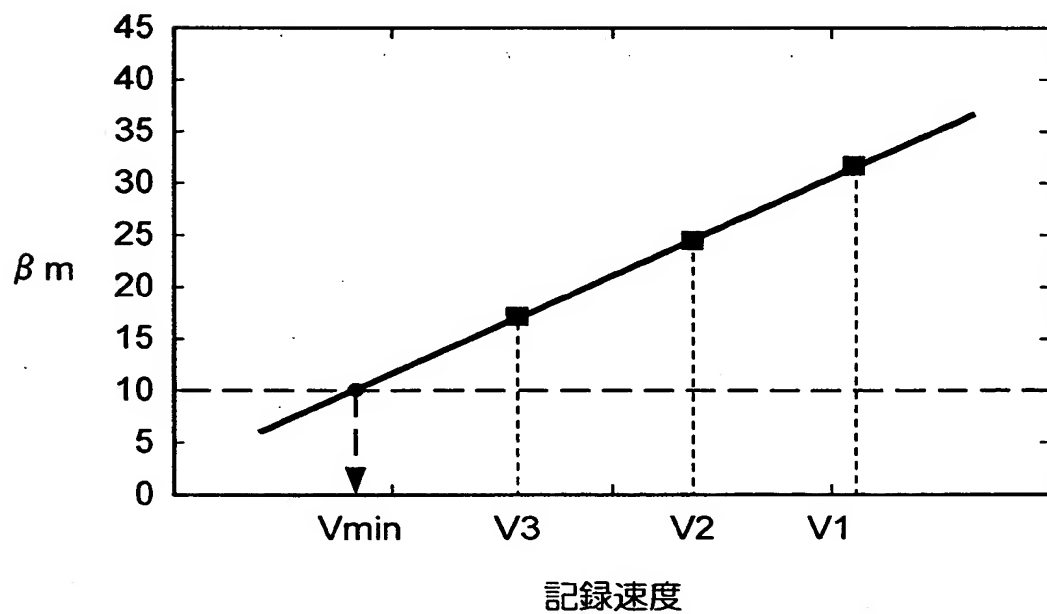
【図 9】



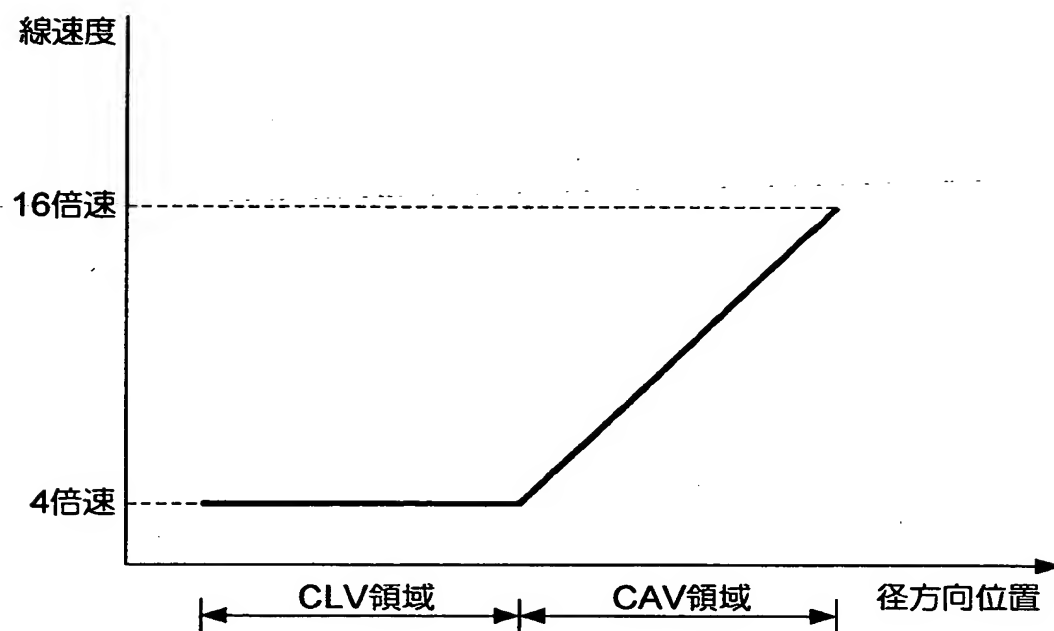
【図 10】



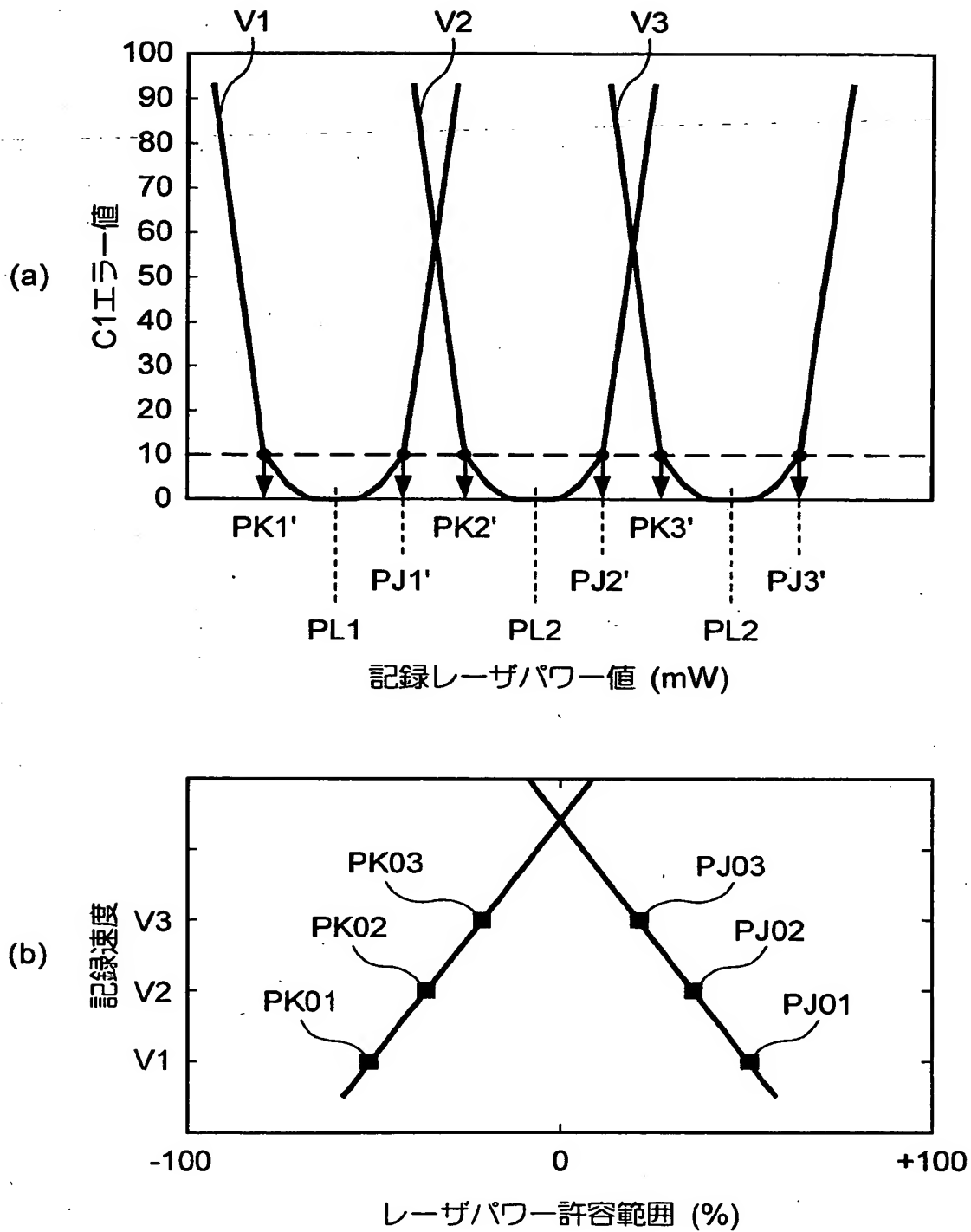
【図 11】



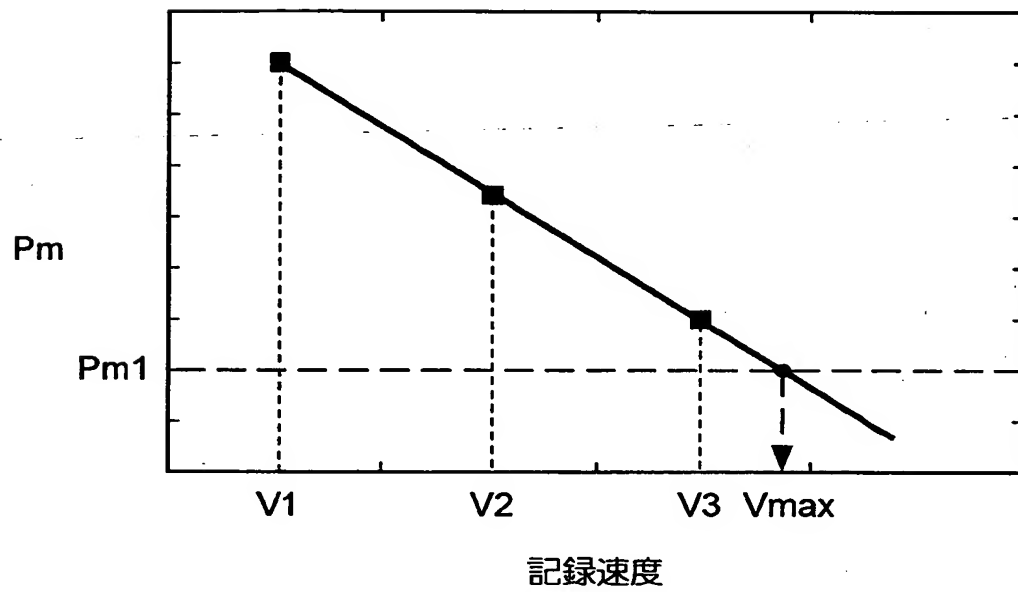
【図 1 2】



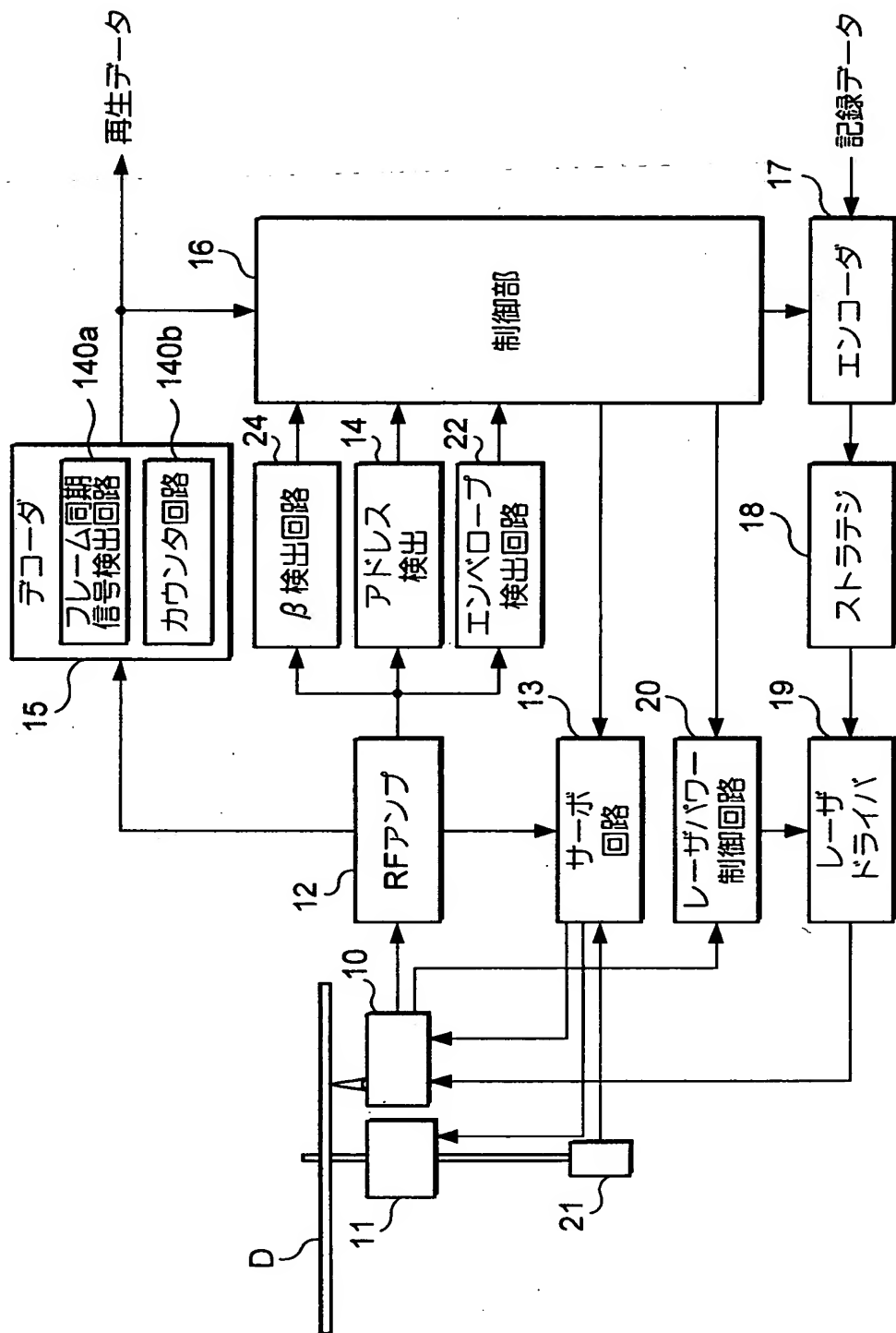
【図 13】



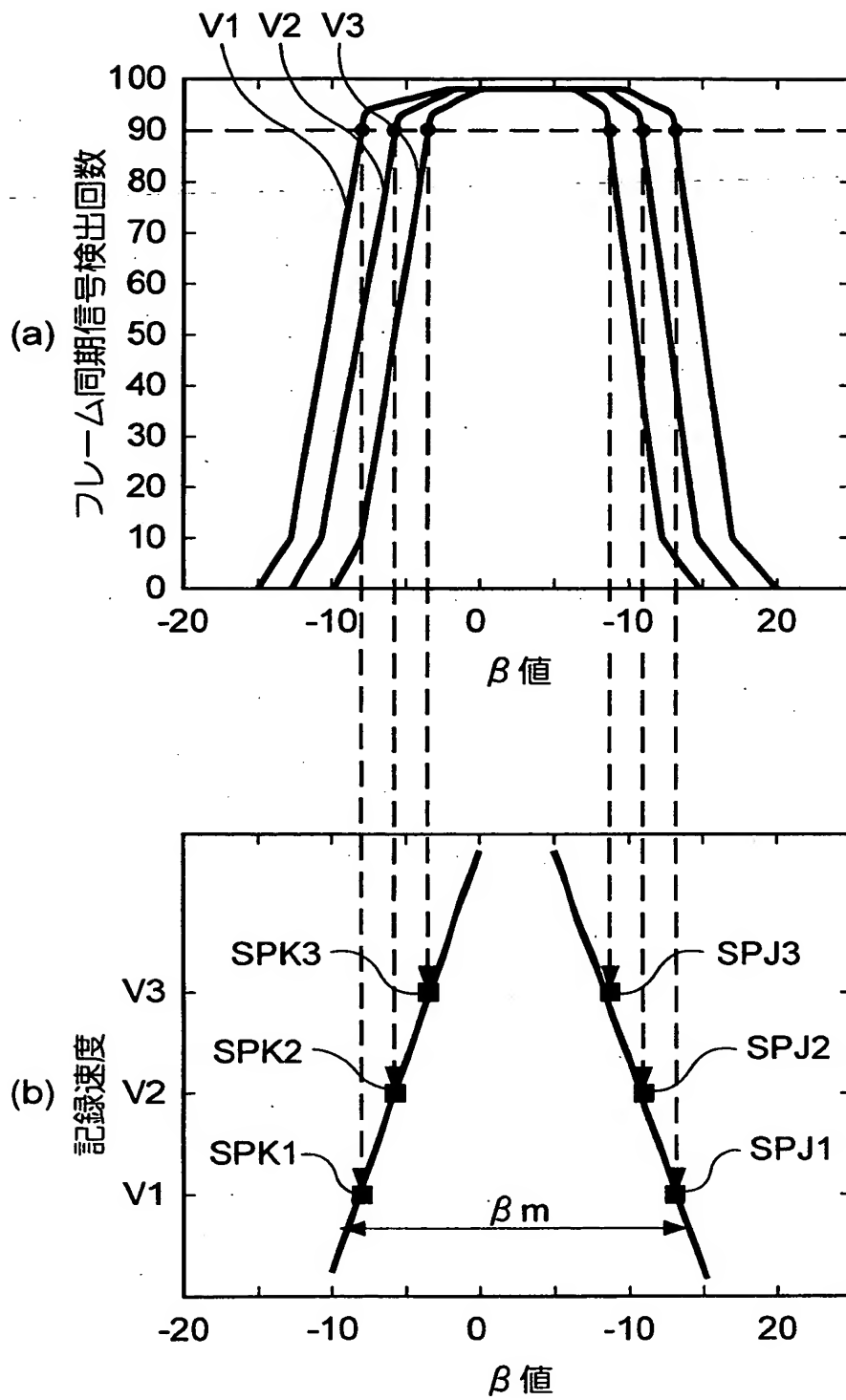
【図 14】



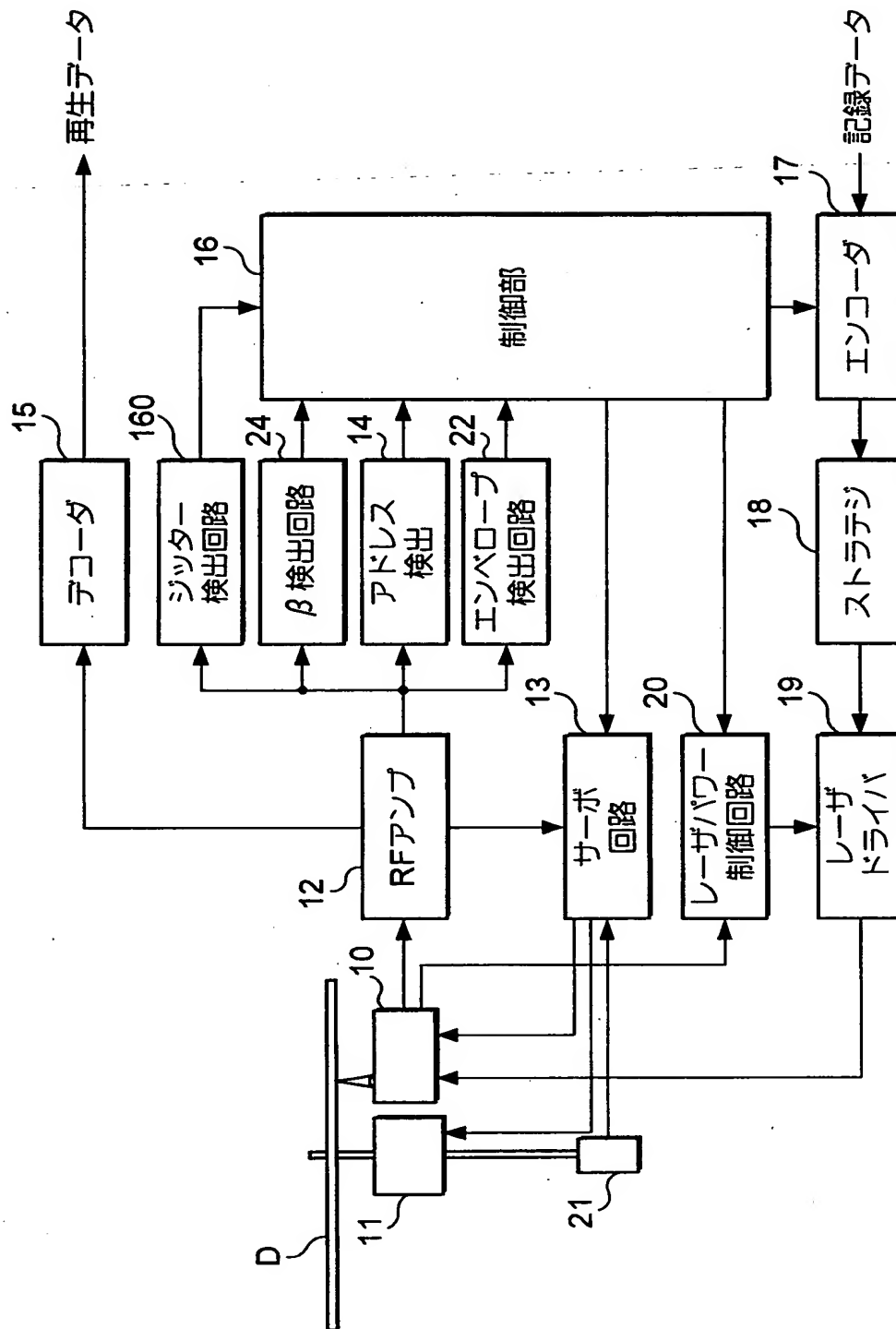
【図15】



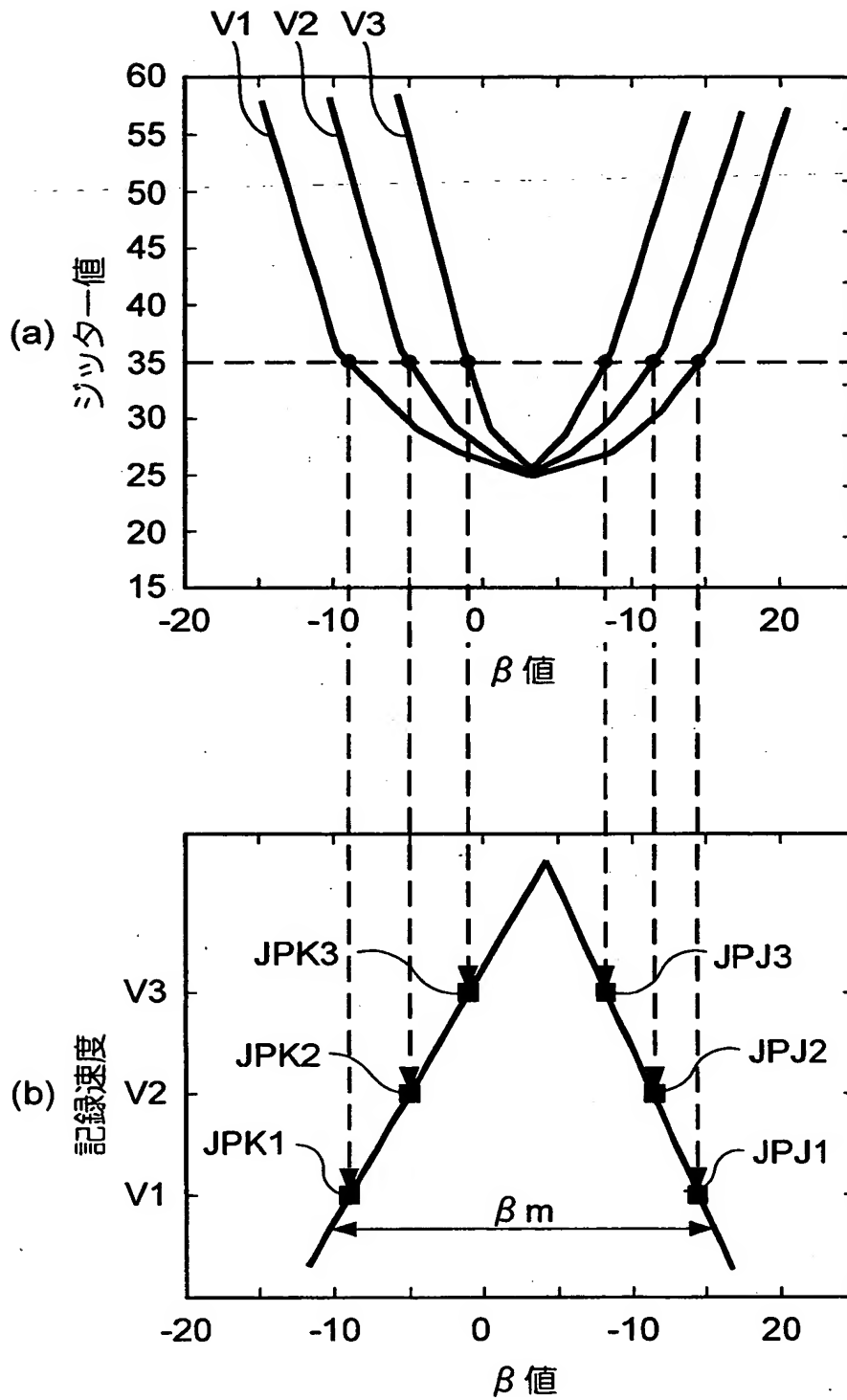
【図 16】



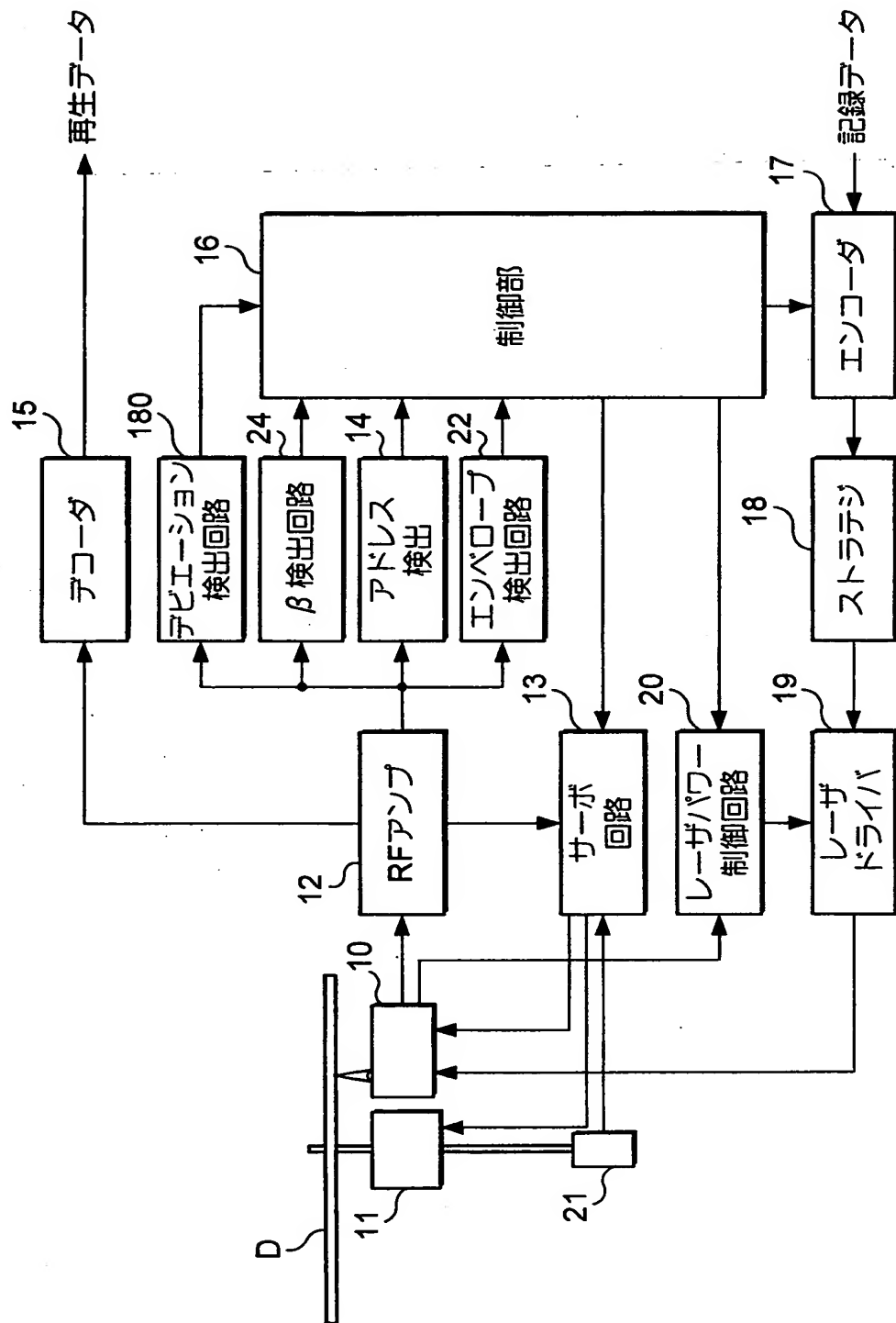
【図 17】



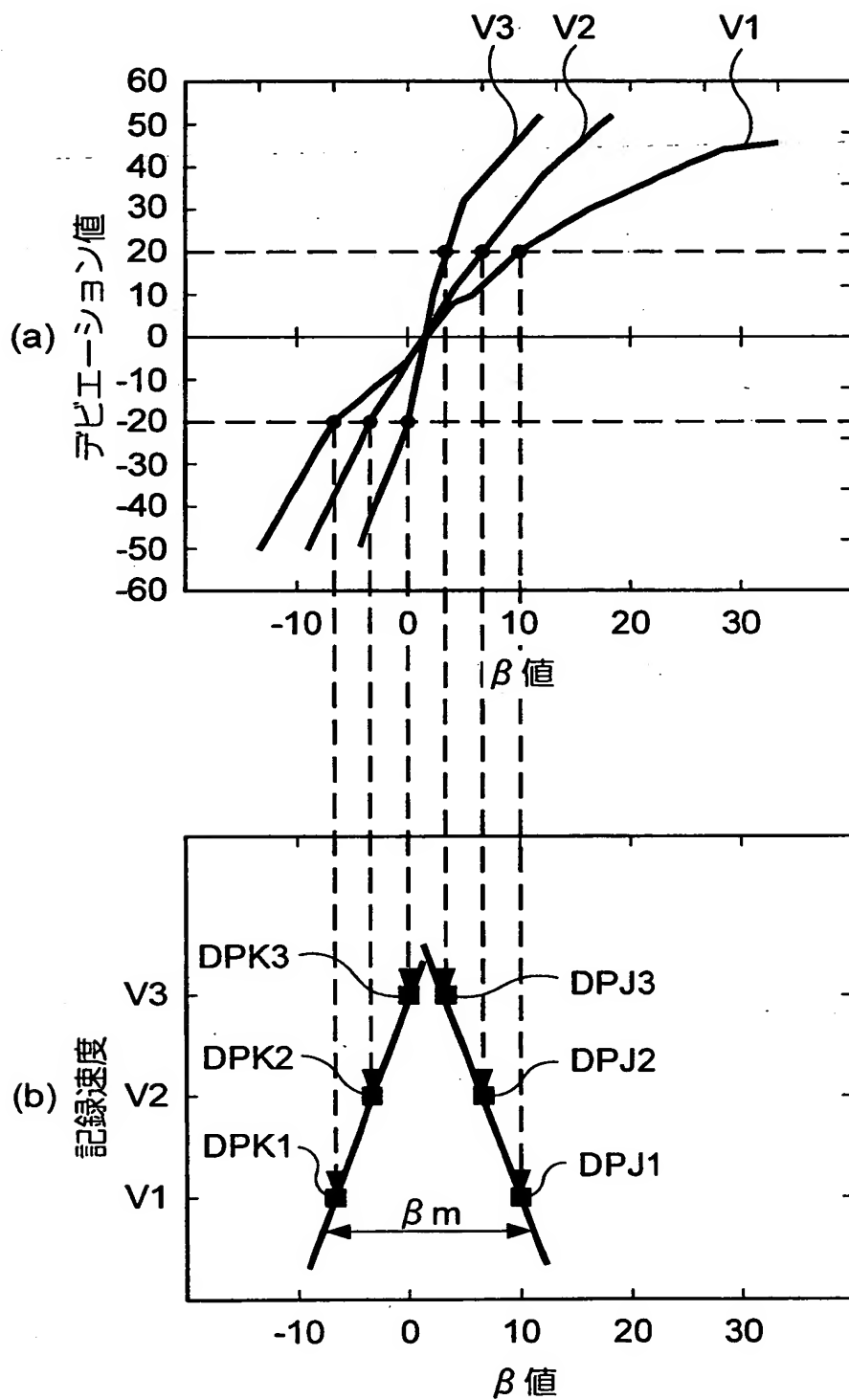
【図 18】



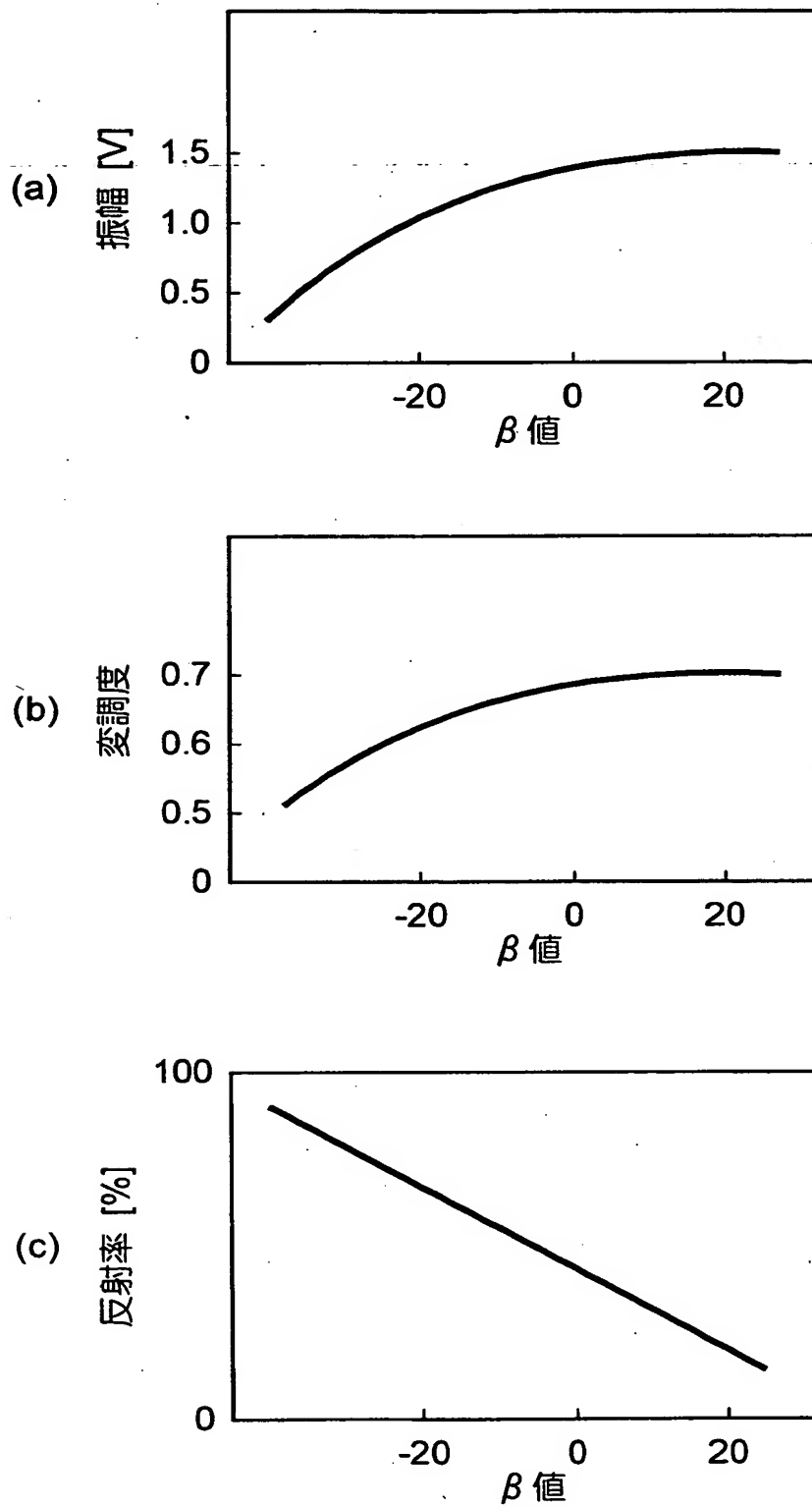
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ある光ディスクに対する記録を行う際に、記録エラーの少ない良好な記録を実現可能な記録速度の範囲を判定する。

【解決手段】 β -C1エラー特性導出部203は、テスト記録の結果により検出された β 値とC1エラー値から複数の記録速度毎の β 値とC1エラー値との関係を求める。C1エラー好適値情報記憶部200には、予め実験により求められた良好な記録を行う場合のC1エラー値の取りうる範囲を示す情報が格納されており、記録速度- β 特性導出部204はこの情報と上記 β 値とC1エラー値との関係とに基づいて記録速度と β 値が取りうる範囲との関係を求める。記録可能速度導出部205は、 β 好適値情報記憶部202に記憶された β 値の好適な範囲を示す情報と、上記記録速度と β 値の範囲との関係とから当該記録装置で良好な記録が行える記録最大速度を求める。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名 ヤマハ株式会社